بكير بوعروة

علماء الفلك بالأندلس

138-484هـ/775-1088م

مُقَدِّمَة

قامت ببلاد الأندلس المفتوحة، حضارة راقية في مختلف المجالات الحضارية، وشتى العلوم النقلية والعقلية، ومن العلوم العقلية برز كم هام من العلماء الذين استبحروا في معارف علمية دقيقة مما كان يدعى بعلوم الأولين، كعلوم الطب والصيدلة والكيمياء والهندسة والزراعة وعلوم الفلك وغيرها مما يسمى عند مؤرخي العلوم: بالعلوم الأساسية .

ولا تكاد فترة من فترات التاريخ الأندلسي تخلو من زمرة علماء في شتى ميادين هذه العلوم الدقيقة والمتنوعة، وحتى في عز عصور الأزمة ظل مشعل العلم متقدا وظلت مآثر العلماء سخية وأقلامهم غزيرة، وإنتاجهم وفيرا.

وفي سبيل ذلك أنجزت كتابي اخترت التركيز والبحث في علم أساسي مهم وشيق وهو علماء الفلك بالأندلس، وهذا ابتداءً من:138- 484هـ إلى 775-1088م .أي بداية من العهد الأموي إلى نهاية عصر ملوك الطوائف، ومن هنا كان عنوان بحثي:

علماء الفلك بالأندلس من بداية الدولة الأموية حتى نهاية عصر ملوك الطوائف

تكمن أهمية الموضوع في التأريخ للعلوم البحتة في الحضارة الإسلامية، وهذا بتسليط الضوء على الجانب العلمي

والتقني الذي برع فيه المسلمون، أملا مني في إبراز الجانب المشرق والوجه النير للحضارة الإسلامية الأندلسية، وفي الحقيقة ونظرا للعلوم الكثيرة والدقيقة التي تمتع بها علماء الأندلس، فقد ركزت اهتمامي على طائفة المهتمين بعلم الفلك وعلوم النجوم تحديدا، محاولا من خلال ذلك التعريف بهم وبأعمالهم وتتبع إسهاماتهم العلمية, وإبراز الأجهزة التي عملوا بها أو عملوا عليها بتطويرها وطرق تَأَثُرِهَا وتَأْثِيرهَا في حنايا الأندلس وخارجه.

وفي سبيل ذلك فقد طرحت الإشكالية التالية :

ماهية علم الفلك وعلماء الفلك وأبرزهم بالأندلس وما مدى إسهامهم في تطوره من 138هـ- 484هـ/ 775-1088م.

و تتفرع من هذه الإشكالية تساؤلات منها :

- من هم أشهر علماء الفلك عند بني أمية في الأندلس؟
- من هم أشهر علماء الفلك في عصر ملوك الطوائف ؟
- ما أشهر تصانيفهم خاصة في مجال علم الفلك؟
- ما هي أبرز الموضوعات التي درست عندهم فيما يخص الفلك والسماء العلوية؟
- ما هي الآلات التي استخدمت في ميدان علم الفلك وفيما استخدمت؟
- ما هي خصائص الإضافات الأندلسية في الأجهزة والآلات الفلكية بالأندلس ؟

- ما أبرز الابتكارات والاختراعات التي صنعها فلكيو الأندلس؟

احترت كثيرا كأي باحث في الماجستير في اختيار موضوع لمذكرتي ولما كان مجال بحثنا(أي الطلبة) محددا بالمغرب والأندلس وبدون بلاد المشرق الإسلامي فقد تناقصت الحظوظ أكثر وهذا لقلة الكتابات على بلاد المغرب مقارنة بالمشرقية، ولما كان التاريخ عندنا ملئ بالكثير من الفتن والحروب التي تجرح القلب وتدمي الفؤاد[1]، فلقد اخترت موضوعا حضاريا علميا دقيقا بحد ذاته نتشرف بذكره كمسلمين، ويتفق الصديق والعدو بشأن أهميته، ولعله ينسينا بعضا من التاريخ الدامي بين المسلمين الموحدين، فكأني بهذا أؤرخ إلى ما يجمعنا ولا يفرقنا وأقول هذا صادقا.

وبالإضافة إلى ذلك يمكنني القول بأن هوايتي لعلم الفلك ساهمت في القرار الأخير لسبر أغوار هذا الموضوع، حيث أن طبيعة بحثي تتطلب بعض المبادئ الأولية في علم الفلك والنجوم،

---

[1] في الصحيحين عن أبي بكرة رضي الله عنه أن رسول الله – صلى الله عليه وسلم قال: – « إذا التقى المسلمان بسيفيهما فالقاتل والمقتول في النار " قالوا يا رسول الله: هذا القاتل فما بال المقتول ؟ قال : " إنه كان حريصا على قتل صاحبه" أبو الفضل أحمد بن علي بن محمد بن أحمد بن حجر العسقلاني (المتوفى : 852هـ)، تغليق التعليق على صحيح البخاري

تح : سعيد عبد الرحمن موسى القزقي ، المكتب الإسلامي , دار عمار بيروت ، ط1 1405، الرقم 7083.

وأخيرا فان أملي بالإسهام بعمل أكاديمي تأريخي لجانب ساطع من جوانب الحضارة الإسلامية التي طالت كبوتها، وآن وقت عودتها إن شاء الله.

وقد قسمت بحثي إلى أربع فصول رئيسية، وفصل تمهيدي، وكل فصل قسمته إلى مباحث أساسية مختلفة غنية بالمعلومات التاريخية والتحليلات الشخصية التي أراها مناسبة بحسب كل موضوع.

الفصل التمهيدي عرفت فيه بعلم الفلك عند المسلمين وكيف انتقل من المشرق إلى المغرب، ثم تتبعت جذور الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس، ثم أسباب وعوامل تطور علم الفلك بالأندلس في مبحثه الثالث.

الفصل الأول خصصته لعلماء الفلك منذ بداية العهد الأموي بعصريه الإمارة ثم الخلافة مذكرا بأبرزهم، معطيا نبذة عن حياتهم والعلوم التي برعوا فيها مع تتبع إسهاماتهم الفكرية خاصة ومن خلفوا من الطلبة ثم تاريخ وفاتهم، ومن ثمة شرعت في تعداد أبرز علماء الفلك في عصر ملوك الطوائف متبعا نفس الطريقة السابقة مع التأريخ لبعض أهم أعمالهم ومناقبهم وآثارهم.

الفصل الثاني بدأت فيه الحديث عن المآثر والإسهامات الأندلسية في مجال علم الفلك الأندلسي، وفي الحقيقة كان دقيقا متنوعا متشعبا وشيقا جدا، بدأت في الحديث عن المراصد

والآلات الرصدية المختلفة، ثم تناولـت الأسـطرلابات وأنواعهـا وتطورهـا ثـم تطرقـت إلى الأسـطرلاب في الأنـدلس فتحـدثت بالتفصيل عنه وأهـم مميزاتـه مـع مقارننـه بالأسـطرلاب المـشرقي وانتهيت أخيرا إلى الحديث عن نماذج مختلفة من الأجهـزة الفلكيـة التي عرفت بالأندلس.

الفصل الثالث فخصصته للحديث عـن الجـداول الفلكيـة المعروفة بالأزياج تعريفا وتدقيقا في أصلها وجذورها، ثم تطرقـت كلامي عن الأزياج الأندلسية في العصر الأموي المديـد، وانتقلـت إلى الحديث عنها في عصر ملوك الطوائف مظهرا موضـحا ومحلـلا التطور الحاصل في هذين الزمنين المختلفين، وتكلمت عـن بعـض من أهم الموضوعات الفلكية السماوية التي درستها هذه الأزياج.

أما الفصل الرابع والأخـير والموسـوم بالـساعات الزمنيـة ووسائل قياس الوقت عند المـسلمين، فتحـدثت فيـه عـن مختلـف أنواع ووسائل حساب الزمن عند المسلمين، ثـم أبـرزت الإسـهام الأندلسي في صناعة الساعات وذكـرت بعـض النمـاذج بالـشرح والنقد والتحليل والمقارنة، وفي الأخير استشهدت بالمرادي ودوره الرائد والهام في صناعة الساعات في عهده.

وفي الأخير الخاتمة التي ضمنتها أهم النتائج الـتي توصـلت إليها.

إن المصادر والمراجع تهتم وتركز –كما هو معروف- علـى الجوانـب الـسياسية والعـسكرية وأخبـار الـبلاط، ولا تـولي إلا

اهتماما يسيرا لشؤون الحياة العامة وأقل للحياة العلمية وهي تؤرخ غالبا لبلاد المشرق أكثر بكثير من بلاد المغرب الإسلامي وتجتمع في هذا الكثير من المصادر والمراجع.

ولما كانت طبيعة بحثي تهتم بالتاريخ العلمي والفلكي تحديدا فقد عانيت الأمرين من أجل إيجاد المعلومات التأريخية الدقيقة لبلاد المغرب الإسلامي، ولما كان التطور الحاصل بالمغرب متصلا بالمشرق كلية فقد رجعت للمصادر المشرقية ورحت أفتش عن المعلومات الأندلسية القليلة المتناثرة هنا وهناك، أصنفها وأدققها وأحاول استنباط المعلومات والأحكام انطلاقا منها.

فأما عن أهم المصادر التي استفدت فأذكر منها كتاب طبقات الأمم لصاعد (ت462هـ-1070م) فرغم صغر حجمه وجمعه للحديث عن علماء المشرق والمغرب معا فهو على ذلك غني بأسماء وأعلام الأندلس في مجال علم الفلك.

ثم إنني اعتمدت على مجموعة مهمة من المصادر الشحيحة جدا في موضوع الفلك، رغم حديثها عن علمائه ولكن بصفة عامة، وهذا من أجل التعرف على بعض التفاصيل الهامة مثل: تواريخ الوفاة وأسماء الكتب المصنفة والعلوم التي برع فيها عالم ما أو من أجل التعرف على ما خَلَّفَهُ من التلاميذ وغيرها من الأمور التعريفية الخاصة بعلماء الأندلس. وهذه المعلومات على قلتها كانت ثمينة، فمنها كتاب الجذوة للحميدى (ت488هـ/ 1095م) وأفادني كتاب الصلة لابن

بشكوال(578هـ/ 1182م)، ونفح الطيب للمقري التلمساني(ت 758هـ/ 1357م)، وابن أصيبيعة بعيون الأنباء ت(668هـ/ 1269م) ، وعبد المنعم الحميري بروضه المعطار(ت900هـ/ 1495م) ، هذا فضلا عن مصادر أخرى تاريخية وأدبية ولكن بشكل أقل وهذا راجع دائما لطبيعة موضوعي المرتبط محتواه بعلم الفلك.

ولم تكن المراجع والدراسات المعاصرة بأفضل حال فلم أجد أي كتاب أو أية دورية أو دراسة سابقة اختصت في التاريخ العلمي الأندلسي بصفة محددة، وكل مراجعي هي نتف من هنا وهناك.

إن أغلب المراجع المهتمة تولي جل اهتمامها نحو علماء المشرق تحديدا، بدرجة لافتة فمثلا قد أجد في مرجع ما ترجمة لشخصية مشرقية مهمة في صفحات كثيرة وبالمقابل لا يعطي نفس المرجع إلا أسطرا معدودة لشخصية مغربية لا تقل عنها تفوقا ونبوغا، وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على النقص الفادح للتأريخ العلمي لبلاد المغرب الإسلامي، ناهيك عن التأريخ في مجال محدد بذاته وهو التاريخ الفلكي.

وانه َلِممَّا يثَّبط الهمة أن مؤرخا أندلسيا شهيرا بحجم عبد الله عنان لم يكتب إلا القليل جدا حول الفلك الأندلسي، أو أن كتبا متخصصة في التأريخ للحضارة الإسلامية لا تعطي إلا أقل من صفحة واحدة في التاريخ الأندلسي، مثل ذلك كتاب محمد

غريب جودة:عباقرة علماء الحضارة العربية والإسلامية في العلوم الطبيعية والطب حيث كتب في أقل من صفحة عن مسلمة المجريطي معلومات نصفها خاطئ

وعلى العموم فقد اعتمدت على مجموعة لا بأس بها إلا أنها على كثرتها وتنوعها قليلة المحتوى للأسباب الآنفة الذكر

أما من أفادني في باب الآلات الفلكية وبعض تفاصيلها فلقد استفدت من مصطفى لبيب عبد الغني وكتابه حول: دراسات في تاريخ العلوم عند العرب مقدمات وأبحاث وكذا من مؤلفات عبد الله الدفاع ومنها كتبه كرواد الفلك في الحضارة العربية والإسلامية وأثر علماء العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك، ومن بين أكثر الأسماء التي استفدت منها هو إحسان عباس في الكتب التي ألفها أو حققها، وما أكثرها، فمن الكتب التي ألفها واستفدت منها: تاريخ الأدب الأندلسي عصر سيادة قرطبة، وتاريخ الأدب الأندلسي في عصر الطوائف والمرابطين، وذلك في ذكر مختلف العلماء والتعريف بهم، وأفادتني كثيرا بعض الدراسات المنشورة في مؤتمرات البحث العلمي حول الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس سواء الذي أقيم بليبيا حول العلوم الأساسية بالحضارة العربية الإسلامية في سنة1991، أو الذي أقامه المجلس الإسلامي الأعلى بالجزائر حول الحضارة الأندلسية 2008، أو المؤتمر الذي أقيم بالشارقة حول نفس الموضوع في السنة نفسها (2008)، وقد كانت إستفاداتي من هذه المؤتمرات

هامة جدا في الجانب التقني البحـت، فـضلا عـن ذلـك اسـتفدت كثيرا من كتب الأعـلام للزركلـي وفهـارس الكتـب في التعريـف بالشخصيات العلمية البارزة.

وعلى العموم فإن طبيعة موضوعي، وتشتت معلوماته هنا وهناك تجعل أحيانا من مرجع ما على قلـة معلوماتـه كنـزا ثمينـا، ومثل ذلك كتاب: محمد عبد الرحمان مرحبا، المعروف: بالمرجع في تاريخ العلوم عند العرب، فرغم صفحاته القليلة إلا أنه بمعلوماتـه وإحالاته في غاية الأهمية والفائدة .

أما عن الدراسات الأكاديمية في تأريخ علـم الفلـك بـبلاد الأندلس، -فحسب علمي- يوجد بعض الـنقص في دراسـة هـذا المجال(والله أعلم)، على أنني تعرفت على رسالة في غايـة الأهميـة إذ اطلعت على أطروحة الأسـتاذ الـدكتور بلغيـث محمـد الأمـين حـــول: الحَيَـــاةُ الفِكْرِيـــةُ بِالأَنْـــدَلُسِ في عَـــصْرِ المُرَابِطِيــن(479هــ/ 539هــ/ 1085-1144م)، وقـد تنـاول الباحث في الفصل الخامس وفي مباحثه الحديث عن بعض من أهم الشخصيات الفلكية وذكر بعض أجل علماء الفـترة الـتي سـبقت المرابطين ممن كان لهم أثر بَيِّنٌ في عهد الطوائف وتحدث بشكل مميز عن بعض أجهزتهم وبعض المواضيع التي تطرقوا إليها

ثم إنني أطلعت على رسالة للباحثة حوريـة شـريد حـول: الآلات الفلكية في مجمل العـالم الإسـلامي مـن القـرن الرابـع إلى الثامن الهجري الموافق للقرن 10 إلى 14م، أعطت فيـه معلومـات

هامة وقيمة جدا حول تاريخ الفلك والمراصد وتناولـت الأجهـزة الفلكية وعلى رأسها الأسطرلاب بطرح علمي وتراثي، ثم أبرزت الجانب الفـني للأجهـزة إلا أن حـديثها عـن بـلاد الأنـدلس كـان عرضيا على أنه كان مهما حقا.

كانت المصاعب في البحث على عمومها تشبه مصاعب أي باحث مبتدئ، إلا أنه وللخاصية التي تميز بهـا بحثـي الـذي تنـاول التاريخ الفلكي الأندلسي فقد كانـت بعـض المتاعـب أكثـر وطـأة وأشد حيلة، فكتابة التاريخ الحضاري صـعبة فمـا بالـك بالتـأريخ العلمي والتأريخ للعلوم الجديد علـي، والـذي لا خـبرة لـي فيـه الذي ينبغـي أن تكـون الكتابـة فيـه صـحيحة ودقيقـة، ولا مجـال للخطأ فيـه، بـل إن الخطـأ فيـه ممنـوع لطابعهـا التـأريخي العلمـي الدقيق.

كما كانت من بين الـصعوبات مـا ذكرتـه سـلفا مـن قلـة المصادر بعد الحرب الصليبية المـدمرة الـتي أدت إلى دمـار الـتراث الإسلامي الأندلـسي مـا أنقـص حظـوظ المراجـع لمعلومـات أدق وأكثر تفصيلا .

وفي الحقيقة فإنني أعترف بأن البحث كان علي صعبا شـاقا ومريرا في مراحل إنجازه، إلا أنه كان إلى ذلك مهما شـيقا وطريفـا وما شجعني وساعدني على الصبر عليه وإنجـازه هـوايتي وشـغفي بعلم الفلك،

وأتمنى أن أكون بعملي المتواضع هذا قد ساهمت ولو باليسير في إبراز الجانب المشرق والوجه النير لحضارتنا العربية الإسلامية، ولا أدعي أنني استوفيت جوانبه وسبرت أغواره، وأتممت دراسته، ولكنني حاولت وعملت بجد لتقديم عمل طيب وإضافة لبنة في تاريخ العلوم الدقيقة الأندلسية.

وآمل من أنني قد وفقت في تقديم عمل مقبول وأن الله تبارك وتعالى قد وفقني في إنجازه(فإن أكن قد وفقت فمن الله تبارك تعالى، وإن أكن قد أخطأت فمن نفسي ومن الشيطان) والله المستعان.

الفصل التمهيدي

نشأة علم الفلك

جذوره وعوامل تطوره ببلاد الأندلس

التعريف بعلم الفلك:

قسم علمـاء المـسلمين العلـوم إلى قـسمين رئيـسيين همـا: العلوم العقلية التي تتصل بالقرآن الكريم كعلم التفسير، القراءات الحديث، الكلام ،النْحو، اللغة، الأدب، البيان، أما العلوم النَّقلِيـةُ التي أخذوها من الأمـم الـسابقة لهـم وسموهـا بعلـوم العجـم أو علوم القـدماء، فمنهـا الفلـسفة، الهندسـة، علـم النجـوم، الطـب الموسيقى، الكيمياء، السحر، التاريخ، والجغرافيا[1].

عرف علم الفلك عند الحـضارات الـسابقة مـن مـصريين وبابليين وهنود ويونانيين معرفة جيدة، إلا أنهـم ظلـوا غـارقين في دياجير الجهل والخرافة، فقد كان أرسطو[2] يرى بأن النجوم نفوس عاقلة وبأنها مساكن للآلهة فكانـت تنبـئ بالغيـب نفـرا مـن أهـل الأرض[3]، فلما جاء الإسلام حرم التنجيم مطلقـا ووضـع علمـاء

[1] حسن إبراهيم حسن، تاريخ الإسلام الديني والثقافي والاجتمـاعي، ط 14، دار الجيل بيروت، ومكتبة النهضة المـصرية القـاهرة، 1416هـ/ 1996م، ج 2، ص 264.

[2] أرسـطو:(ت384-322ق م)، فيلـسوف وعـالم يونـانيّ يعتـبر، هـو وأسـتاذه أفلاطون من أهم فلاسفة اليونـان ويـسمي بـالمعلم الأول وانتـشرت أفكـاره إلى الدولة الإسلامية بحركة الترجمة التي قام بها المقفـع وإسـحاق بـن حـنين وغـيره. للمزيد أنظر: إسماعيل باشا بن محمد أمين بن مير سليم الباباني، إيضاح المكنـون في الذيل على كشف الظنون، دار إحياء التراث العربـي، بـيروت ،1955م، ص 676.

[3] عمر فروخ، الحضارة الإنسانية وقسط العـرب فيهـا، ط 2، دار لبنـان للطباعـة والنشر، بيروت، 1400هـ/ 1980م، ص 31.

المسلمين أسسا علمية واضحة لعلم الفلك، إلا أن الصورة لم تكن بهذا الإشراق فطبع ابن آدم العصيان وحب اكتشاف المجهول.

ولكن قبل الخوض في علم الفلك في الأندلس وعلاقته بالتنجيم لابد أولا من تحديد المصطلحات، إذ أن هناك الكثير من التداخل في الاصطلاحات بين الفلك والتنجيم[1]، ويسمي المسلمون علم الفلك بعلم الهيئة إلا أنهم اختلفوا في تعريفه وتقسيمه.

وفي تعريف فروعه، وسأذكر بعض أهم التعاريف عند علماء المسلمين وعند مؤرخيهم من خلال كتبهم التأريخية والعلمية.

في أبجد العلوم:

نجد علم الفلك عند المسلمين مقسما إلى أقسام، متداخلة متكاملة بعضها بالبعض وتظهر لنا صورا من تقسيمات العرب والمسلمين المفرطة للعلوم. فبعضها منطقي والبعض الآخر فيه أثرا بينا من تأثير الَأَنْوَاءْ [2]، فقد قسم القونجي علم الفلك إلى[3]:

---

[1] أحمد عبد الباقي، معالم الحضارة العربية في القرن الثالث الهجري، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت،1991، ص 465 .

[2] الَأَنْوَاءْ : وهو تقويم فلاحي والنوء سقوط النجم من منازل القمر في المغرب بعد الفجر، وطلوع آخر يقابله من ساعته في المشرق، وهو رقيبه، ويقال: خوى النجم يخوي خيا وخواء، إذا مضت مدة نوئه ولم يكن فيه مطر أو ريح أو برد أو حر. للمزيد أنظر: عماد عبد العزيز مجاهد، أطلس النجوم، تح: بول كونيتش المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1997، ص 28 .

[3] القنوجي (صديق بن حسن)، أبجد العلوم الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم تح: عبد الجبار زكار، دار الكتب العلمية بيروت، 1978، ج2، ص57 .

علم الزَيْجات والتقويم
علم حساب النجوم
علم كتابة التقاويم
علم يفيةالأرصاد
علم الآلات الرصدية
علم المواقيت
علم الآلات الظلية
علم الأكر
علم الأكر المتحركة
علم تسطيح الكرة
علم القرانات
علم صور الكواكب
علم مقادير العلويات
علم منازل القمر

علم جغرافيا
علم مسالك البلدان
علم البرد ومسافاتها
علم خواص الأقاليم
علم الأدوار والأكوار
علم الملاحم
علم المواسم
علم مواقيت الصلاة
علم وضع الأسطرلاب
علم عمل الأسطرلاب
علم وضع الربع المجيب و المُقَنْطَرَات
علم عمل ربع الدائرة
علم آلات الساعة

علم الفلك عند إخوان الصفا وخلان الوفاء[1]:

علم النجوم قسم على ثلاثة أقسام أولها علم الفلك وهـو: معرفة تركيب الأفلاك وكمية الكواكب، وأقسام البروج وأبعادهـا وعظمها وحركتها وما يتبعهـا مـن هـذا الفـن، وعمـل التقـاويم، واستخراج التواريخ، ثم القـسم الثالـث، وهـو قـسم الاسـتدلال على دوران الفلك وطوالع البروج وحركات الكواكب وأثر ذلك على البشر[2]، وقسم آخر هو لمعرفة الأزياج[3].

---

[1] إخوان الصفاء هؤلاء جماعة اجتمعوا على تـصنيف كتـاب فِـي أنـواع الحكمـة الأولى ورتبـوه مقـالات عـدتها 51 مقالـة 50 منهـا فِـي50 نوعـا مـن الحكمـة ومقالة51 جامعة لأنواع المقالات على طريق الاختصار والإيجاز وهـي مقـالات مشوقات غير ظاهرة الأدلة والاحتجاج لنوع من أنواع الحكمـة. للمزيـد. أنظـر: القفطي جمال الدين (ت646هـ)

أخبار العلماء بأخبار الحكماء، تح: محمد أمين الخانجي الكـتبي، مطبعـة الـسعادة، مصر، 1326، ص85 .

[2] إخوان الصفا، رسائل إخوان الصفا وخلان الوفا، موفم للنشر، الجزائـر 1992 ص ص 153 - 154 .

[3] الأزياج Les tables astronomiques: هي الجداول الفلكية، للمزيد أنظر الفـصل الثالث.

علم الفلك عند الفرابي[1]:

يسميه علم الفلك بعلم النجوم ويقسمه إلى قسمين أولهما: علم دلالات الكواكب على ما يحدث في المستقبل وعلى ما هو حادث وعلى الحادث منه، وهو بالطبع علم التنجيم، أما الثاني فهو: العلم التعليمي فيبحث عن الأجسام السماوية من حيث أشكالها ومقادير أجرامها وحركاتها وأبعادها[2].

علم الفلك عند المسعودي: يقول المسعودي بأن صناعة التنجيم هي جزء من أجزاء الرياضيات ولكنها تنقسم إلى قسمين أولهما العلم بهيئة الأفلاك وتراكيبها وهو علم الهيئة ويقصد به علم الفلك، أما الثاني فهو العلم بما يتأثر بالفلك وما يوجب الأحكام وهو مرتبط تماما بالعلم الأول ويدعوه بعلم الأحكام[3] .

[1] الفرابي إسحاق بن إبراهيم بن الحسين (نحو350هـ/ 961م) أبو إبراهيم أديب غزير مادة العلم من أهل فاراب (وراء نهر سيحون) للمزيد أنظر: خير الدين الزركلي، الأعلام قاموس لأشهر تراجم الرجال والنساء من العرب والمستعربين والمستشرقين، ط 4، دار العلم للملايين، بيروت، 1986، ج 8 ص 293.

[2] الفرابي أبو نصر ، (نحو350هـ/ 961م)، إحصاء العلوم، تح: علي بو ملحم دار ومكتبة الهلال، بيروت، 1996، ص ص 57- 58 .

[3] المسعودي (أبو الحسن علي بن الحسين بن علي) (ت346)، التنبيه والإشراف، طبع في بريل، ليدن، 1893م، ص ص 13-14.

علم الفلك عند الخوارزمي[1]:

يعتبر الخوارزمي بأن علم الفلك هو العلم بمعرفة تركيب الأفلاك و هيأة الأرض.ويرى ببطلان التنجيم وأن ذلك ضرب من الدجل[2]

علم الفلك عند ابن خلدون:

يقول ابن خلدون بأن علم النجوم هو علم يزعم أصحابه معرفة الأشياء قبل حصولها بفضل الإطلاع على حركات الكواكب، أما علم الفلك فهو ينظر في معرفة الكواكب الثابتة والمتحركة ويستدل بفضل تلك الحركات على أشكال الأفلاك وأوضاعها[3].

---

[1] الخوارزمي محمد بن أحمد بن يوسف، أبو عبد الله الكاتب البلخي (ت 387هـ/ 997م) باحث من أهل خراسان له كتاب "مفاتيح العلوم" ألفه وأهداه للوزير العتبي(عبيد الله بن أحمد) ويعد كتابه من أقدم ما صنفه العرب، على الطريقة الموسوعية أنظر: إسماعيل باشا البغدادي، هدية العارفين وأسماء المؤلفين والمصنفين، دار إحياء التراث العربي، بيروت، 1955م، ج2، 180 .

[2] الخوارزمي (جمال الدين أبي بكر)، كتاب مفيد العلوم ومبيد الهموم، طبعة دمشق، 1323هـ/ 1906م، ص 78.

[3] عبد الرحمان بن خلدون، المقدمة، تح : سهيل زكار، دار الفكر للطباعة والنشر، بيروت،1421/ 2001م،
ص 156.

علم الفلك عند ابن سيناء:

عدّ الشيخ الرئيس ابن سيناء[1] علم الفلك فرعا من فروع العلم الرياضي الذي ينقسم لأربعة أقسام بحسبه وهي أصوله فهي علم العدد الهندسة،الموسيقى،وعلم الهيئة(أي علم الفلك)، وجعل فروعه ستا هي علم الجمع والتفريق، علم الجبر والمقابلة، علم المساحة، علم جر الأثقال، علم الآلات الغريبة، علم الزَيْجات والتقاويم، أما علم الأحكام بالنجوم فهو فرع من سبعة فروع من العلم الطبيعي الذي ينقسم لستة أُخَرْ وهي: الطب، والفراسة، والسحر، والطلسمات، والكيمياء فهي تؤلف ما يعرف بالعلم بالنفس الناطقة .

علم الفلك عند البتاني:

يقول البتاني[2] أن علم صناعة النجوم: هو العلم الذي تعرف منه السنون والشهور والمواقيت وفصول الأزمان وزيادة

---

[1] ابن سيناء: (370-428هـ/ 980-1037م) أشهر الأطباء في تاريخ الطب العربي على الإطلاق، وكان بجانب نبوغه في الطب فيلسوفا بارعا،وعالم موسوعي درس جميع العلوم الفلسفية القديمة عند اليونان من الطبيعيات والرياضيات والفلك والمنطق والفلسفة حتى عرف بلقب "الشيخ الرئيس". للمزيد أنظر: نهلة شهاب أحمد <<إمارة العزفيين في سبتة (647-728هـ/ 1239-1327م>> مجلة التاريخ العربي، ج1، ص 869 .

[2] البتاني: محمد بن جابر بن سنان الحراني الرقي الراصد المنجم أبو عبد الله (ت317) صنف من عدة كتب رسائل. للمزيد أنظر: البغدادي، هدية العارفين ج 2، ص459 .

الليل والنهار ونقصانهما ومواضع النَّيرَيْنِ[1] وكسوفهما وسير الكواكب في استقامتها ورجوعها وتبدل أشكالها ومراتب أفلاكها وسائر مناسباتها، ويظهر تعريفه بأنه تعريف دقيق لعلم الفلك بالصورة أدق ممن سبقه[2].

فِممَّا سلف ذكره يظهر بأن هناك بعض الاختلاف في تصنيف أقسام العلوم، إلا أن الأغلبية تتفق على قسمة علم الفلك إلى قسمين:

1- علم الهيئة وهو علم الفلك العلمي الحسابي الدقيق

2- وعلم الأحكام الذي يفسر الظواهر الفلكية والحركية للكواكب على ما يقع أو ما سيقع على الأرض من الحوادث[3].

ولذا نرى ترابط العلمين فليس كل فلكي منجم إلا أنه بالضرورة أن يكون كل منجم فلكي-هذا على العموم وبدون أن أنسى الدجالين الذين لم أهتم بهم وممن لا علاقة له لا بالفلك ولا بالتنجيم أصلا-والاختلاف هنا في تأويل الحركات الكوكبية الذي

---

[1] النَّيِّرَيْنِ هما الجرمان الأكثر إضاءة وهما: الشمس والقمر. أنظر: كتاب: البيروني (أبو الريحان محمد بن أحمد)، التفهيم لصناعة التنجيم، تح: علي حسن موسى، نيوي للدراسات والنشر والتوزيع، سورية، دار الكتاب العربي، دمشق، 2003، ص 130 .

[2] البتاني، (أبو عبد الله بن محمد بن سنان بن جابر) تح: كارلو نالينو، الزَيْج الصابئ، تر: كارلو ألفونسو نيللنو، a pud U: Prostal Heoplium 1899م، ص6

[3] جورجي زيدان، تاريخ التمدن الإسلامي، تح: حسين مؤنس، دار الهلال، 1973، ج3، ص 212.

يعتمد عليه التنجيم-الذي لا أرى حاجة للتأكيد بحرمته الشرعية[1]-ولذا فهناك بعض اللبس في المصادر، كونها تطلق لفظة المنجم أو الفلكي تطلقان على من يشتغل بالعلمين كما تطلق على من يعمل بأحدهما فحسب، إلا أنه في بعض الأحيان يحدد المنجمون بلفظة أصحاب" أحكام النجوم"[2]، لكونهم يستنبطون الأحكام اعتمادا على حركات الكواكب والنجوم.

جذور علم الفلك:

تأثر المغرب الإسلامي بعلوم المشرق في جميع الميادين الثقافية والشرعية[3] والعلمية، إذ كان المشروع الفكري بالمشرق الإسلامي ثقافيا عالميا[4]، فتوالت الرحلات من المغرب إلى المشرق ومن

---

[1] حدثنا أبو بكر حدثنا يحي بن سعيد عن عبيد الله بن الأخنس عن الوليد بن عبد الله عن يوسف بن ماهك عن ابن عباس قال قال رسول الله (صَلعم) َ:(مَنْ اقْتَبَسَ عِلْمًا مِنْ النُّجُومِ اقْتَبَسَ شُعْبَةً مِنْ السِّحْرِ زَادَ مَا زَادَ) أنظر:أبو عبد الله القزويني محمد بن يزيد(ت 237هـ)، سنن ابن ماجة، تح: بشار عواد معروف، دار الجيل، 1418هـ / 1998م، ص 393.

[2] أحمد عبد الباقي، معالم الحضارة العربية في القرن الثالث الهجري، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1991، ص459 .

[3] دومينيك إيرافوا، علماء الأندلس، الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس، تحر: سلمى الجيوسي، ص 1880.

[4] محمد عابد الجابري، <<المشروع العربي الثقافي الإسلامي قراءة في ظاهرية ابن حزم>>، مجلة المعهد المصري للدراسات الإسلامية، 1983/ 1948م، المعهد المصري للدراسات الإسلامية مدريد، مج 22، ص 13.

المشرق إلى المغرب حاملة معها بذور الحضارة والفكر في مختلف ميادينه وعلومه العقلية والنقلية[1].

وأسهم الخلفاء كعبد الرحمان الثاني(206هـ/ 822م) والمنصور[2] بدور كبير في تشجيع العلوم والعلماء، وكذا إرسال الوفود للمشرق من أجل استقدام مؤلفاتهم وشرائها بأغلى الأثمان، وازدهر النسخ، ومنح العلماء والمؤلفين المكافئات والتشجيعات.

أما في مجال علم الفلك تأثر المغرب برياح المشرق الإسلامي وتتلمذ على إرثه الحضاري، فمن أبرز من كانت له اليد الأولى ثم الطولى نجد الخوارزمي الذي نسج الأندلسيون -كما المشارقة- على منواله أبحاثهم ودراساتهم الفلكية الدقيقة إذ دأب العلماء والفقهاء بشد الرحال من الأندلس أقاصي المشرق طلبا للعلم أو جمعا للكتب أو لشؤون أخرى كالحج والتجارة وما شابه ذلك، ومِمَّنْ رحل إلى المشرق وجاء بعلومها محمد بن الحسين بن حميد الفلكي البلنسي الذي أدخل الأزياج من بلاد المشرق بعد أن رحل إليها طلبا للعلم، وأتى الأندلس محملا بأعمال الخوارزمي الزيجية وجداوله الفلكية، وعمل على منوالها جداول فلكية، فسن بعمله هذا سنة حميدة عند علماء الأندلس، فلا يكاد يخلوا عصر

---

[1] إبراهيم فرغلي، تاريخ وحضارة الأندلس، الناشر العربي للنشر والتوزيع القاهرة 2006، ص 150.

دومينيك إيرافوا، المرجع نفسه، 1194 .

[2] محمد عابد الجابري، المرجع نفسه، ص 13.

من عصور الأنـدلس ولا عـالم مـن علمائـه مـن هـذا النـوع مـن الإسهام الهام.

كما تأثر العلماء بأعمال البتـاني الحرانـي أيـضا في مختلـف علومه وأفكاره العلمية الفلكية، ومن علمـاء الأنـدلس في الفلـك عرف الغزال الجياني الـذي رحـل للمـشرق وعـاد فـصار سـفيرا للدولة الأموية الناشئة بالأندلس ومنهم عباس بن ناصـح الثقفـي الفلكي الذي بعثه عبد الرحمان الثاني ليأتيه بكتب المشرق النفيسة، وحتى مواطنه النابغة عباس بن فرناس زار العراق، هذا في عـصر الحكم الأموي ولم يقتصر الأمر على العصر الأموي، ففـي عـصر الطوائف استمر الانتقال إلى المشرق لنفس الأغراض التالية الذكر فممن اشتهر أمره هو ابن الخياط الملاحمي ومن أطرف مـن ذهـب إلى المشرق وقعد فيها مرغما هو: أمية بن عبد العزيـز المكنـى أبـو الصلت فسجن لذلك في المكتبة العامة لعشرين سنة بعد أن فـشل في استخراج سفينة غارقة مليئة بالفضة[1].

لقد ساهم كل هذا النشاط العلمي في نقل الكتب إلى بـلاد الأندلس في زرع ونشر الروح العلمية والفكرية بأرجائها، فكانـت المصادر الثقافية إسـلامية بحتـة، ولم ُيـؤَثِرْ الـصراع الـسياسي بـين الأمويين والعباسيين على مسار النهضة الفكرية والعلمية في بـلاد

[1] إبن أبي أصيبعة (موفق الدين أبي العباس أحمد بن القاسم بن خليفـة)، عيـون الأنباء في طبقات الأطباء، (668هــ/ 1269)، تـح: نـزار رضـا، منـشورات دار مكتبة الحياة، بيروت، 1965 .

الأندلس، ولعل هذه إحدى خصائص الأندلس البارزة ففي وقت لاحق وحينما انقسم الأندلس إلى دويـلات متنـاحرة أثنـاء عـصر الطوائف لم يتأثر الجانب الفكري والعلمي بل تمدد وتوسع.

عوامل تطور علم الفلك ببلاد الأندلس:

ولقـد أسـهمت العديـد مـن العوامـل والـشروط في قيـام النهضة الفكرية والعلمية ببلاد الأندلس وسأبرز أهمها فيما يلي:

أولا: رسالة الإسلام وتشجيعه للعلوم[1]، ولا شـيء يمكـن أن يؤكد أهمية العلم في الإسلام مثل الحقيقة القائلـة بـأن: مقابـل 250 آية تشريعية في القرآن نجد 750 آية علميـة- مـا يمثـل ثمـن القرآن- تحث المؤمنين على التدبر في خلق الله[2]، ومن بينها 100

آيـة كاملـة في ذكـر الكـون وخلقـه والتأمـل فيـه[3]، فكـان للإسلام الفضل الأكبر في نهـضة العلـوم العقليـة العديـدة كعلـم الفلك، وقد حث القرآن المسلمين على طلب العلم في آيات كثيرة مثل قوله عز وجل في صيغة آمرة:(قُلِ انْظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ

---

[1] عمر التومي الشيباني، <<الحركة العلمية في مجال العلوم الأساسـية مـن حيـث نشأتها و تطورها وإسهاماتها وأسـسها والعوامـل الـتي أثـرت فيهـا>>، التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية، تح: علي مصطفى الأشـهر وآخـرين، الهيـأة القومية للبحث العلمي، طرابلس ليبيا، 1990م، ص 47 .

[2] محمد عبد السلام (متحصل علـى جـائزة نوبـل في الفيزيـاء) نقـلا عـن: جمـال ميموني ونضال قسوم، قصة الكون من التصورات البدائية إلى الانفجار العظـيم، ط2، دار المعرفة، الجزائر، 2002، ص51 .

[3] جوهر طنطـاوي، تفـسير الجـواهر نقـلا عـن محمـد حـبش، المـسلمون وعلـوم الحضارة، مطبعة الصباح، دمشق، 1412هـ/ 1992م، ص 57.

وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ[1]) وقال عز من قائل:(إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ)[2].وأخير فكلنا يعلم أن أول كلمة أنزلت في القرآن الكريم هي:" اقْرَأْ ".

ثانيا: معرفة اتجاه القبلة[3]: وهي من بين أهم الشروط لإقامة الصلوات فقد قال (عز و جل):(وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ)[4]، فكان لابد للمرء أن يعرف مكانه على الأرض واتجاه الجهات الأربع لإقامة فريضة الصلاة، وطبيعي فان القبلة تختلف بحسب موقع المصلي، فمثلا: نحن في الجزائر نقبل للصلاة شرقا بينما يولي الصينيون وجوههم قبل المغرب واليمنيون قبل الشمال– وهذا على العموم–، فأمام اتساع رقعة الإسلام صار الأمر قضية جوهرية دقيقة وحساسة ولا مناص من التحقق فيها وصارت مسؤولية طارئة وجب العمل على تحقيقها، وكل هذا لا

---

[1] [يونس/ 101].

[2] [آل عمران/ 190].

[3] الصديق المبروك الناجح، مختار محمد الأحرش، <<أهمية علم الفلك عند العرب والمسلمين>>، المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، 2008، ص 96.أنظر الملحق:01 ص 119 .

وأنظر أيضا: محمد حبش، المرجع نفسه، ص 58 .

[4] [البقرة/ 149].

يَتأتَّى إلا بالعلوم العقلية كعلم الفلك، ولأجل هذا كان لابد للراصدين المسلمين من تحديد عناصر أساسية وهامة في هذه القضية وهي: خط العرض، الموقع الجغرافي[1]، ويتأتى ذلك بمعرفة ارتفاع بنات نعش (النجم القطبي) الذي يساوي خط عرض المكان[2]،كما استخدم العرب طرقا أخرى معقدة لاستكشاف القبلة وذلك باستعمال الكوكبات(الأبراج)[3] الدورية.

1. حركة الشمس في البروج
2. أحوال الشفق الأساسية

---

[1] قدري حافظ طوقان، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، دار الشروق، بيروت، دار الشروق، القاهرة، مصر، ص 113 .

[2] وقد ألف ابن الهيثم كتابا سماه: رسالة ارتفاع القطب كما قال أبو علي نجل أبي الحسن الصوفي في أرجوزته عن البرج السماوي المعروف بالدب الأصغر :

أقربهن فأعلمن للقطب	كواكب هن على صورة دب
هن إذا أحصيتهم سبعة	رسمن والقطب معا في بقعة
نعم و نجم تعر ف القبلة به	هو من الدب فويق ذنبه
يعرف بالجُدي عند العرب	من كان بالبعد و بالقرب
تعرف أيضا بنات نعش	يوجدها الفرد القديم المنشئ

للمزيد أنظر: عماد عبد العزيز مجاهد، المرجع السابق، ص 64.

[3] الكَوْكَبَاتْ Constellations: ومنها البروج الاثنتا عشر هي: الحمل، الثور الجوزاء، السرطان، الأسد، السنبلة، الميزان، الفرس، القوس، الجدي، الحوت الدلو، السمكة، وهي المميزة لمسار الشمس والقمر والكواكب المعروفة أنظر مخطوط: ابن بشر الإسرائيلي، في المسائل النجومية الورقة1وجه والورقة الأولى ظهر.وأنظر الملحق رقم 02. ص 120 .

3. و لمعرفة اتجاه القبلة ينبغي معرفة سَمْتُ القبلة أي حل مسألة من مسائل علم الهيئة الكبرى) مبنية على حساب المثلثات هو العلم الذي برع فيه المسلمون.

4. صلاة الخسوف والكسوف تقتضي معرفة حساب حركة النِّيِّرَيْنِ واستعمال الجداول الفلكية الدقيقة أو الأزياج مما سآتي على ذكره لاحقا.

5. هلال رمضان حملت الفلكيين معرفة شروط الرؤية وأحوال الشفق التي تدفعهم لتتبع أوجه الهلال وموعد ميلاده.

ثالثا: معرفة المواقيت[1]وتحديد أوائل الشهور القمرية،فقال رسول الله(صلعم): {صُومُوا لِرُؤْيَتِهِ وَأَفْطِرُوا لِرُؤْيَتِهِ}[2]،وتحديد وقت الصلاة المفروضة[3]، وتحديد شعائر الصلاة والصوم،والحج والعيدين: الفطر والأضحى،وتحديد وقت الصلاة؛ صلاة

الكسوف والخسوف، فكان من نتائج ذلك انتشار استعمال المزاول[4] في المساجد .

رابعا: الاهتمام وتشجيع العلوم والمعرفة من طبقة الأمراء والخلفاء وأولادهم بالعطايا والهبات وجزيل الجوائز بل لقد

---

[1] حبش، المرجع السابق، ص 58.

[2] أبو عبد الله القزويني، المرجع السابق ،ج3، ص 156 .

[3] أبو الحسن علي ابن عبد الرحمان بن أحمد لب يونس بن عبد الأعلى بن موسى بن ميسرة بن حفص بن حيان، الزيج الكبير الحاكمي، تح: Cen CAUSSIN، باريس، 1804، ص 61.

[4] المزاول هي الساعات الشمسية وهي مدروسة في الفصل الأخير بالتفصيل.

اشتغل الأمراء بتلك المعارف والعلوم[1]، فقد عرف من نبهاء ولد الأمير عبد الرحمن أبو قصي يعقوب، وكان أديبا شاعرا كلفاً بالعلوم جامعاً للآداب مطبوعاً في الشعر[2]، فجاء عبد الرحمان الأوسط الحَكَمْ(206-238هـ/ 790 -822م) بآلاف من كتب المشرق وكان يشتريها عند أول ظهور لها[3]، واهتم بها عبد الرحمان الناصر بعده(300-350هـ)[4]، كما استجلب ولي عهده الحكم المستنصر بالله (350-366هـ/ 961-976م) خلال ولاية عهده وخلافته من مصر والشرق من التأليف ما جمعه العباسيون خلال عقود طويلة[5]، وأنشأ الملوك في غرناطة جوائز تشجيعية وامتيازات

---

[1] جودة هلال، محمد محمود صبح، قرطبة في التاريخ الإسلامي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1986، ص 83.

[2] ابن حيان القرطبي، المقتبس من أنباء أهل الأندلس، (ت 469هـ)، تح: محمود علي مكي، المجلس الإسلامي الأعلى لجنة إحياء التراث الإسلامي (وزارة الأوقاف)، القاهرة، 1415هـ/ 1994م، ص 164 .

[3] آدم ميتز، الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجري أو عصر النهضة في الإسلام، ج1، تر: محمد عبد الهادي، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر 1377هـ/ 1957م، ص 304 . وأنظر أيضا: إبراهيم فرغلي، المرجع السابق ص 150.

[4] محمد حسنين محاسنة، أضواء على تاريخ العلوم عند المسلمين، دار الكتاب الجامعي، العين ،الإمارات العربية المتحدة، 2000-2001 م، ص 159 .

[5] صاعد (أبو القاسم صاعد بن أحمد)، طبقات الأمم، تح: حسين مؤنس، دار المعارف القاهرة،1998، ص 87.

للمخترعين لتنشيط وبعث الحركة العلمية والمنافسة[1]، وكـذا إقامـة المدارس والجامعات والمكتبات في أنحاء الأندلس، وقد اتخذ الأمـر في عصر الطوائف على العموم[2] منحى تنافسيا مـشرقا، إذ تنـافس الملوك في تشجيع وترقية العلوم والآداب المختلفة ما أعطى الحركة العلمية بالأندلس دفعا وزخما وإنتاجـا راقيـا فـصارت قـصورهم منابر فكرية وبلاطاتهم مدارس علمية[3]، وكان علـم الفلـك أحـد ثماره اليانعة.

خامسا: انفتاح الأندلسيين على علوم الأمم الأخرى حضاراتهم، والاستفادة من ترجمة الكتب العلمية الفلكية التي جاءت من المشرق[4]، مما أوجد طبقة من الحكماء والعلماء في مختلف المجالات الفكرية والعلمية.

سادسا: التسامح الديني، ففي الفترة العربية الإسلامية حظي أبناء الديانات المختلفة من غير المسلمين بالتسامح الديني، وتم الاعتماد عليهم وترقيتهم بالمناصب السياسية والعلمية، إذ أن

---

[1] كـرد علـي، غـابر الأنـدلس وحاضـرها، المطبعـة الرحمانيـة، مـصر، 1341هـ/ 1923م ص 83.

[2] إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي في عصر الطوائف والمرابطين، ط 5، دار الثقافة، بيروت،1978، ص57.

[3] نفسه، ص 57 .

[4] حاول الأندلسيون الاستقلال في عهد عبد الرحمان الثالـث التحـرر مـن التـأثير المشرقي في حقل الطب والعلوم الطبيعية فمثلا ترجمة الأدوية المفرد لدسقوريدس التي جاءت رأسا من القسطنطينية. أنظر: كارل بروكلمان، تاريخ الأدب العربـي، تر: عبد الحليم النجار، ط5، دار المعارف، القاهرة، ص 302 .

هنالك العديد من النصارى واليهود الذي ذاع صيتهم بمجال علم الفلك، واكتشفوا عدة ظواهر فلكية، وفي الأندلس ساهم اليهود في صناعة الجداول الفلكية والحياة العلمية بالأندلس ونفس الشئ مع مسيحييها مثل الأسقف القرطبي وغيره كما سيأتي فالحضارة الأندلسية نتيجة لصهر الحضارة الشامية الإسلامية والمغاربية المتوسطية وأيضا الحضارة اللاتينية الإسبانية[1].

سابعا: معرفة الاتجاه وطرق المواصلات بالاهتداء بالنجوم في البر والبحر[2]، فقال (الله تبارك وتعالى):(وَعَلَامَاتٍ وَبِالنَّجْمِ هُمْ يَهْتَدُونَ)[3]، وقال أيضا: (وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ)[4] .

وقد روت لنا الأخبار قصة الإخوة المغررين أو المغربين[5]، وهم ثمانية رجال وأبناء عم خرجوا من لشبونة(أشبُونة)[6] وذهبوا

---

[1] أحمد الحلواني، <<الحضارة الإسلامية الأندلسية تفاهم حضاري إنساني>> ملتقى دولي حول الحضارة الإسلامية بالأندلس في القرن 6هـ/ 12م، منشورات المجلس الإسلامي الأعلى، 2008، ج1، ص 63 .

[2] محمد عبد الله عنان، الآثار الإسلامية الباقية في البرتغال وإسبانيا، ط2، مطبعة الخانجي،القاهرة ،1417هـ/ 1997م، ص 30. وأنظر كذلك: عماد عبد العزيز مجاهد، المرجع السابق، ص ص 27 – 28

[3] [النحل/ 16].

[4] [الأنعام/ 97].

[5] انظر: ميتز، المرجع السابق ج2، ص 9.

[6] مدينة بالأندلس أيضاً يقال لها لشبونةOsuna وهي متصلة بشنترين قريبة من البحر المحيط.للمزيد أنظر: أحمد بن المقري التلمساني، (ت 758هـ/ 1357م)=

في رحلة في ببحر الظلمات(الأوقيانوس وهو الأطلنطي)-إلى العالم الجديد-أو لاكتشاف المجهول، ولا يعنيني في حقيقة الأمر هنا أين وصلوا –وهي قضية هامة تثير الجدل إلى اليوم !- بل ما يهمني في الحقيقة، كيف وصلوا؟؟[1] وكيف شقوا طريقهم في عباب البحر المجهول؟؟، وتحديدا على أي آلة اعتمدوا في سيرهم؟، وهنا بيت القصيد، إذ أرى عدم إهمال الإخوة لشيء أساسي هو الاهتداء بالنجوم من أجل تحديد الاتجاهات ليلا، ثم إنني أرى بأنهم استعملوا ولابد نوعا من الأَسْطُرلابات[2] لتحديد الاتجاهات وهي التي كانت سائدة عند الملاحين المسلمين في العصور الإسلامية المزدهرة[3]، ثم لا أستبعد استخدام البوصلة وهي المعروفة عند

=نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب، تح إحسان عباس، دار صادر، بيروت، 1997، ج 1، ص 152.

[1] بالملحق:03، 121 خريطة عربية لأمريكا والسؤال هو عن دورهم / هل اعتمدوها؟ أو هل كانت لهم بها معرفة

[2] في الفصل الثاني سأذكر الأسطرلابات بأكثر تفصيل إن شاء الله .

[3] أنور عبد الحليم، <<الملاحة وعلوم البحار عند العرب >>، عالم المعرفة، ع 13 (ينـاير 1979)، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب الكويت، ص ص 144-145. وقد أضاف الكاتب بعض التقنيات العربية البحتة الهامة جدا والتي اعتمدت بناء على عدم إمكانية استخدام الملاحين في البحر المتقلب على الإسطرلاب وهذه الإمكانات هي عربية خالصة، وجاءت قبل أسطورة الملاح العربي ابن ماجد بقرون وهي:1) القياس بالأصبع، 2)آلة الكَمَالْ، 3) 4)آلة البَالِستِي ،5) الأَرْبَلِيتْ، وفي الحقيقة وكما هو من خلال أسمائها فهي أجنبية، إلا أن الكاتب يؤكد على أصولها العربية. للمزيد أنظر: أنور عبد الحليم، المرجع السابق، ص ص 141-151 .

المسلمين: ببيت الإبرة أو "الحَكّ" أو "الديرة"، وهي التي هـي اختـراع عربي-وليس صيني-[1] عرف باستخدامها قبلهم الملاح ابـن ماجـد الملاح العربي الشهير[2] وغيره، وما يدفعني إلى كل هذه الفرضـيات هو استحالة سيرهم بلا هدى أو دليل في بحر شهير في أسـاطيرهم بأهواله وأعاجيبه، فإذا كان هناك بعض الشك في
أمر بين الإبرة أو الأَسْطُرلاب فـالأمر بالنـسبة للاهتـداء بـالنجوم أكثر من منطقي.

[1] Louis Viardo ،Histoire des Arabes et des Mores d'Espagne، t2، Pagnerre éditeur ،1851، P 148 . وأنظر الملحق رقم: 04، ص 122.

[2] الزركلي، المرجع السابق، ج 1، ص 200 .
ابن ماجد (بعد 904هـ/ بعد 1498م) أحمد بن ماجد بن محمد السعدي النجدي من أهل نجد، شهاب الدين، المعلم، أسد البحر، ابن أبي الركائب، وقد يقـال لـه (السائح ماجد) من كبار ربابنة العرب في البحـر الأحمـر وخلـيج البربـر والمحـيط الهندي وخليج بنجالة وبحر الصين، ومن علماء فن الملاحة وتاريخه عنـد العـرب وهو كما في مجلة المجمـع العلمـي العربـي، الربـان الـذي أرشـد قائـد الأسـطول البرتغالي فاسكو دي غاما Vasco de Gama في رحلته من مالندي Melinde علـى ساحل إفريقية الـشرقية إلى(كلكتـا) في الهنـد سـنة 1498م، فهـو أحـرى بلقـب مكتشف طريق الهند.وفيهـا نقـلا عـن (بـرتن) الانكليـزي أن بحـارة عـدن سـنة 1854م، كـانوا إذا أرادوا الـسفر قـرؤا الفاتحـة (للـشيخ ماجـد) مختـرع الإبـرة المغناطيسية والمراد بالشيخ ماجد. أنظـر: محمـد حـسن العيـدروس، ابـن ماجـد الفلاح الفلكي دار المتني للطباعة والنشر، أبو ظبي 1992، ص19.

كـان الفلـك الأندلـسي ثمـرة يانعـة مـن ثمـار الحـضارة الإسلامية بالمشرق، بما استمد منها مـن كتـب متخصـصة في هـذا المجال، ولقد جاءت رسالة الإسلام مشجعة للعلم والعلمـاء، كمـا ساهمت مختلف العوامل السياسية والحضارية في رقي علم الفلك، الـذي اهـتم بـه علمـاء الأنـدلس في عـصور الدولـة الإسـلامية بالأندلس.

لقد عرف علم الفلك عند البابليين واقتبسه الهند والفرس واليونان[1]، وكان للعرب معلومات عامة بحسب الحاجة وساعدهم فيه صفاء السماء على أغلب فترات السنة،فلما جاء الإسلام احتاج المسلمون لضبط أمورهم العقائدية ومن أجل أداء الشعائر ومعرفة اتجاه القبلة انطلاقا من مختلف البلدان المفتوحة، فدرسوا المعارف الفلكية للأمم السابقة، وترجموا كتبهم ثم انبرى العلماء تطويرا وزيادة وإضافات حتى وصل هذا العلم إلى الأندلس وهناك نال حظه تأليفا وصناعةً.

[1] محمد حسنين محاسنة، المرجع السابق، ص 202 .

الفصل الأول

أبرز علماء الفلك بالأندلس
في العهود الأموية وعصر ملوك الطوائف

أبرز علماء الفلك بالأندلس في العهد الأموي
(عهدا الإمارة والخلافة)

رصدت خمسة عشر عالما بارزا من علماء الأندلس المهتمين بالفلك خلال الفترة الأموية بعهديها الإمارة والخلافة، وقد وجدت بأن هنالك من الشخصيات التي أسهبت المصادر والمراجع في ذكرها، وهناك من شحت فيهم رغم أنني أقدر أهمية الكثير من العلماء، فمنهم الذين أغمطوا حقهم وذلك كما يبدو بسبب الحرب الصليبية المسيحية على بلاد الأندلس التي أتت على كل الكتب التي تركها المسلمون ماعدا بعض كتب الطب أو التي نجت لأنها ترجمت إلى اللغات اللاتينية ويبدو أيضا أن من أسبابها كثرة العلوم التي برع فيها المسلمون في تلك العصور الراقية.

من الملفت أن جل العلماء في القرنين الثالث والرابع للهجرة كان لهم اهتمام وتآليف في موضوع من الموضوعات الفلكية[1] -حتى عرف زرياب بالفلك[2]-، كما أنه من العجيب أن نجد عالما وحكيما متمرسا في عدد كبير من العلوم العقلية والنقلية، فكانوا بذلك مكتبات متنقلة وموسوعات علمية تسير

---

[1]- محمد عبد القادر أحمد، <<إسهامات علماء العرب والمسلمين العلمية تؤكد قدرة الأمة العربية على بناء الحضارة العلمية الإنسانية>>، التراث العربي في العلوم الأساسية، ص 85 .

[2] جودة هلال وآخرين، المرجع السابق، ص 129.

على قدمين[1]، ولعل الله حباهم بذلك الكم من العلوم والآداب لشغفهم العلمي وأساسا لتقواهم وهذا مصداقا لقوله عز وجل: (..وَاتَّقُوا اللَّهَ وَيُعَلِّمُكُمُ اللَّهُ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ (282))[2].

لقد لاحظت بأن من المصادر التي تهمل العلماء في الفلك أوقد تذكرهم ولكن بدون الإشارة إلى نبوغهم في الفلك، فابن الفرضي في تاريخه الشهير بعلماء الأندلس ذكر ثلاثة علماء فلك فسماهم(عالم بالنجم) وما عدا ذلك فهو لا ذكر زَيْجا لهم ولا أسطرلابا ولا مزولة[3] ولا ذكر حتى أشهر علماء الفلك في وقته، أما صاعد في طبقات الأمم صنف صاعد علي بن خلف والزُّرْقَالي من علماء الفلسفة ولم يشر إلى كونهم فلكيين وصرح عن عجزه لإدراك الجميع[4] والعجيب أنه وصف العالم الزرقالي بالفيلسوف وهو ما تفرد بذكره، بحيث أن أحدا غيره لم يشر إلى فلسفة الزُّرْقَالي عداه وأعجب العجاب أنه كان رئيسه في عمليات الرصد، هذا في وقت أجمعت فيه المصادر والمراجع لرياضياته وفلكياته.

---

[1] إبراهيم عبد الفتاح المنتاوي، <<الفردوس المفقود>>، مكتبة المسلم العصرية المؤسسة العربية الحديثة للنشر والتوزيع ،القاهرة، مصر، (ع1988،99)، ص 177.

[2] [البقرة/ 282] .

[3] المِزْوَلَة gnomon: هي جهاز يبين الوقت من اتجاه الظل على سطح متدرج، للمزيد أنظر الفصل الرابع، باب صناعة الساعات بالأندلس .

[4] صاعد، المصدر السابق، ص 96 .

ولقد حاولت التركيز في هذا الجزء على ذكر على الحياة العلمية للشخص أكثر، مع ذكر عَمنْ أخذ العلم، وأيضا من خَلفَ من التلامذة البارزين إن وجدوا، ثم تعداد كتبه ومصنفاته، وذكر تاريخ وفاته وأيضا ميلاده وكل ذلك في فقرات مركزة غنية بالأسماء والأعلام والتصانيف المختلفة ،فأول من عرف بالفلك في هذه الفترة هو:

1- الغزال الجياني (156-250 هـ / 773- 864 م)

يحي بن الحكم البكري المكنى بأبي زكرياء، وهو من جيان[1] ولد في (154هـ/ 771م)، وقيل في(156هــ/ 773)،كان يقيم في قرطبة[2]، وقد سمي الغزال لجماله ووسامته[3]، عرف في إمارة عبد الرحمن بن معاوية (138-172 / 765-788م) وعاش

---

[1] جيان Jean:مدينة بالأندلس بينها وبين بياسة 20 ميلا وهي تحوي3000 قرية على ميل منها نهر بلون. أنظر للمزيد : محمد عبد المنعم الحميري (ت900هــ) الروض المعطار في خبر الأقطار، تح: إحسان عباس، ط 2، مؤسسة ناصر للثقافة بيروت، 1980م، ص183.

[2] قرطبة Cordaba: وسط بلاد الأندلس. تقع على النهر الأكبر الذي يعرف بوادي الكبير ومسجدها الجامع من بين أكبر مساجد الإسلام. للمزيد أنظر: القزويني (زكرياء بن محمد بن محمود) (ت 682هــ)، آثار البلاد وأخبار العباد، تح: فرديناند وستنفلد ،1848م، مطبعة Dieterichschen Buchhandlung، برلين، ص ص 370-371.

[3] عمر فروخ، تاريخ الأدب العربي الأدب في المغرب والأندلس منذ الفتح الإسلامي إلى نهاية عصر ملوك الطوائف(أواخر القرن الخامس للهجرة-الحادي عشر م)، دار العلم للملايين بيروت، 1981م، ج4، ص116.

باقي إمارته، وإمارة هشام الأول (172هـ-180/ 788-796م) وإمـارة الحكـم الأول الربـضي(180-206هــ/ 796-788م) وإمارة عبد الرحمن الثاني(206-238هـ/ 821م-852م)ومحمـد بن عبد الرحمان(238-273هـ/ 821-886م)

كان مشاركا في عدد من العلوم كالفلسفة والفلك[1]،َعرَفـهُ صاحب النفح بالعَرَّاِف[2] أو عَرَّافُ الأندلس، وعاصر ابـن الـشمر منجم الأمير عبد الرحمن[3]، جمع بين الجد والهـزل وكـان إلى ذلـك جليل القدر في نفسه ومنزلته[4]، رحـل إلى مـصر للـتعلم فالحجـاز

---

[1] إبـراهيم بـن عبـد الفتـاح المتـاوي، <<الفـردوس المفقـود>>، مكتبـة المـسلم العصرية، المؤسسة العربية الحديثة للنشر والتوزيع ،القاهرة، (ع1988،99)، ص 115 .

[2] أحمد بن المقري التلمسـاني،(ت 758هــ/ 1357م)، نفـح الطيـب مـن غـصن الأندلس الرطيب، تح إحسان عباس، دار صادر، بيروت، 1997،ج4، ص507.

[3]إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر سيادة قرطبة، دار الثقافـة بـيروت 1960، ص 117.

وعبد الله بن الشمر بن نمير القرطبي أبو محمد:(179/ 356) أصـله مـن وشـقة، وكان منجماً ونديماً لسلطان الأندلس عبد الرحمن ابن الحكـم، وصـديقاً لـه قبـل السلطنة. أنظر: ابن سعيد المغربي (610-685ه)، المغرب في حلي المغرب، تـح: شوقي ضيف، دار المعارف، مصر، ج1، ص 50 .

[4] الحميدي (أبو محمد بن أبي نصر فتوح بن عبـد الله الأزدي) (ت488)، جـذوة المقتبس في ذكر ولاة الأندلس، تح: روحيـة عبـد الرحمـان الـسويفي، منـشورات محمد علي بيضون، دار الكتب العلمية، بيروت، 1417هـ/ 1997م، 238.

والعراق سمع من الأصمعي[1]، واتـصل بـابن نـواس[2] في إحـدى رحلاته.

صار مداحا للحكم الأول، كما عرف بشعر الهجاء[3] وسار في عدة إرساليات لبلاد الروم[4] فأرسل لبزنطـة كمـا أرسـل لـبلاد المجوس(النورمان) سفيرا، ومات سنة (250هـ/ 864م) في إمـارة الأمير محمد بن عبد الرحمان وهو ابن94 سنة[5].

2- عَبّاس بن ناصِح الثَّقَفي (ت230 هـ / 844 م)

عباس بن ناصِح الثَّقَفـي بـن تلتيـت المَـصْمودِي[6]، مـن أهْـل الجزيرة يُكنى:أبا العَلاءِ

رحل به أبوه صغِيرا فنشأ بمصر وتعلم فنون العربيـة بالحِجـاز ثـم لقـي علمـاء الكوفـة والبـصرة ولقـي الأصـمعي بـالعراق وعـاد

---

[1] الأصمعي أبو سعيد عبد الملك بن قريب بن علي بـن أصـبع البـاهلي،(122-216هـ/ 740-831م) و مولده وفاته في البصرة. وكان الرشيد يـسميه " شـيطان الشعر" وكان الأصمعي يقول: أحفظ 10.000 أرجوزة وتصانيفه كثيرة، للمزيـد: اليان سركيس، معجم المطبوعات، مركـز الثقافـة الدينيـة القـاهرة، د ت، مـصر، ج1، ص465 .

[2] أبو نواس(146- 198هـ/ 763-814 م)الحسن بن هانئ بـن عبـد الأول بـن صباح الحكمي شاعر العراق في عصره ولد في الأهواز(من بلاد خوزستان) تـوفي ببغداد . أنظر: الزركلي، المرجع السابق، ج 2، ص 225 .

[3] ابن حيان، المصدر السابق، ص 200 .

[4] الزركلي، المرجع نفسه، ج 1، ص 143 .

[5] الحميدي، المصدر نفسه، ص 239 .

[6] نفسه، 238.

للأندلس، ثم رجع للعراق من جديد ليسمع عن الحسن بن هانئ، ثم صار قاضيا على شَذُونة[1] والجزيرة، وقد كان يفد على قرطبة ويأخذ عنه أدباؤها[2]، روى عن جده وعن غيره، وكان فقيها لغويا حافظا بعثه عبد الرحمان الأوسط[3] للمشرق ليأتيه بالكتب التي استولى عليها العباسيون[4].

3- الضبي عبد الواحد:

عبد الواحد بن إسحاق الضبي ذاع صيته عام 148هـ / 765م، وربما هو أول منجم أندلسي ترك لنا عملا مكتوبا ألف أرجوزة تنجيمية لم يبق منها إلا 39 بيتا[5].

---

[1] شذُونة Sidonia :كورة متصلة بكورة موروروMoron، ومن كور شذونة وشريش jerez وغيرها، وفيها هزم لذريق حين افتتحت الأندلس سنة96هـ. للمزيد أنظر: محمد الحميري، الروض المعطار، ص 339.

[2] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج 2، ص 261.

[3] محمد الشريف قاهر، <<قرطبة حاضرة الخلافة الأموية>>، الدراسات الإسلامية، المجلس الإسلامي الأعلى، الجزائر، (ع 9 ،جمادي الأولى1427هـ/ جوان2006)، ص 70.

[4] حسن ابراهيم حسن، المرجع السابق، ج2، ص 164 .

[5] خوليو سامسو، <<العلوم الدقيقة بالأندلس>>، الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس، ج2، ص 1321.

4- عباس بن فرناس (ت 274 هـ / 887 م)

عباس بن فرناس[1] المكنى أبو القاسم، عاش في بلاط قرطبة أيام الحكم الربضي وعبد الرحمان الأوسط ومحمد بن عبد الرحمان وكان بيته في الضاحية الغربية من الربض القرطبية ويقال بأنه زار العراق[2]، وأصله من برابر تاكرنا[3]، وهو مخترع

أندلسي استنبط في الأندلس صناعة الزجاج من الحجارة واستطاع تطيير جسده[4]، كما كان عارفا بالتنجيم والكيمياء والموسيقي والشعر[5]، وكثير الاختراع والتوليد، واسع الحيل، وهو أول من فك بها كتاب العروض للخليل بن أحمد[6]، (100-170هـ، 718 - 786م)

وكان صاحب نِيرَنْجَات[7]، حتى نسب إليه السحر وعمل الكيمياء، وكثر عليه الطعن في دينه، وصنع جهاز آلات لقياس

---

[1] الفيروزأبادي (محمد بن يعقوب) (ت729/ 817)، البلغة فى تراجم أئمة النحو واللغة، تح: محمد المصري، جمعية إحياء التراث الإسلامي، الكويت، 1407هـ، ص 28 .

[2] عمر فروخ، تاريخ الأدب العربي، ج4، ص 135.

[3] محمد بن الكتاني الطبيب، كتاب التشبيهات من أشعار أهل الأندلس ،تح، إحسان عباس، ط2، دار الشروق، بيروت، 1981 م، ص193.

[4] للمزيد أنظر :المقري التلمساني، المصدر نفسه، ج3، ص374.

[5] الحميدي، المصدر السابق، 286.

[6] الزركلي، المرجع السابق، ج 3، ص264.

[7] نِيرَنْجَات فرع من فروع السحر، إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر الطوائف والمرابطين، ص 106 .

الزمن يدعى المِيقَاتَة[1] لمعرفة الأوقات، كما حاول صناعة ما يشبه قلما حبريا حتى يوفر على الكتاب حمل أقلامهم ومحـابرهم أينمـا ساروا وكانت أعماله تثير الريبة في نفوس العامة والفقهـاء فـاتهم بالزندقة إلا أنه لم يأخـذ عليـه دليـل[2]، ولـه معرفـة واسـعة بعلـم بالفلك وكان أستاذه في الفلك هو عبد الله بن الشمر، وقد مثل في بيته السماء بنجومها وغيومها وبروقها ورعودها[3]، كان من الأئمـة الأعلام ووصف بأنه حكيم الأندلس الزائد على جماعتهم بكثـرة الأدوات والفنون.

5- محمد بن الآدمي توفي في حدود(307هـ/ 919م)

محمد بن الحسين بن حميد المعروف بابن الآدمـي المكنـى بـأبي علي، عاش قبل307هـ/ 920م[4]، كان منجما وحاسبا، سـاهم في إدخال الجداول الفلكية المعروفة بالأزيـاج مـن المـشرق، صـاحب بيت الحكمة، وقد ترك لنا مـن آثـاره زَيْجـه الكـبير المـسمى نظـم العقد، وقد اعتمـد فيـه بـشكل أساسـي علـى أزيـاج الخـوارزمي ويعتبر صاعد القاضي والفلكي الأندلسي أن أهـم مـا ذكـره فِـي

[1] أنظر بالتفصيل في الفصل الرابع : صناعات الساعات الأندلسية .

[2] حسين مؤنس، معالم تاريخ المغرب والأندلس، مؤسسة المعارف للطباعة والنشر بيروت، ودار ومطابع المستقبل، مصر، 1980، ص 291.

[3] كرد علي، المرجع السابق، ص 83.

[4] القفطي، المصدر السابق، ص 185.

زَيْجه هـي حركـة ِإقْبَـالُ الفلـك وإدبـاره[1]، تـوفي في حـدود سـنة (307هـ/ 920م[2]).

6- يحي بن السمينة (ت 315هـ / 937م)

يحي بن يحي بن يكني بأبي بكر المعروف بابن الـسمينة مـن أول من اشتهر في الأندلس بعلم الأوائل، وهو مـن أهـل قرطبـة، وكان مثل الكثيرين من معاصريه موسوعة علمية إذ قال عنـه ابـن الفرضي:"كان متصرفا في ضروب العلم،من آداب ورواية الأخبار، مشاركا في الفقه الرواية، بصيرا بالاحتجاج والجـدل ،شـاعرا، لـه معرفة بالطب والتنجيم"[3] بارعاً في علم النحو واللغـة والعـروض، والفقه[4]، والحديث، .

درس ابن السمينة على خليل بن عبد الملك[5]، إلى المشرق، ومال إلى مذاهب المتكلمين، ولما عاد أصابه النقرس فلازم داره،له"

[1] للمزيد أنظر: الفصل الثالث في الأزياج .

[2] البغدادي، هدية العارفين، مج 2، ص 26 .

[3] ابن الفرضي (أبو الوليد عبد الله بن محمد بـن يوسـف الأزدي)، تـاريخ علمـاء الأندلس، تاريخ العلماء والرواة للعلـم بالأنـدلس، تـح: روحيـة عبـد الرحمـان الـسويفي، منـشورات محمـد علـي بيـضون، دار الكتـب العلميـة بـيروت 1417هـ/ 1997م، ص ص 438-493.

[4] الفيروزأبادي، المصدر السابق، ص 81 .

[5] ابن الفرضي، المصدر السابق، ص 439 .

كُنَّاشْ[1]– على شكل مخطوط–[2]، وكان معتزلي المذهب[3]، ومن تلامذته إسحاق بن جابر القرطبي.

7- أبو عبيدة صاحب القبلة (ت 295 هـ/ 907م)

مسلم بن أحمد بن أبي عبيدة الليثي القرطبي، المعروف بصاحب القبلة، رحَل إلى المشرق سنة 259هـ/ 873م[4]،سمِع بمكة وبمصر على يد الكثير من العلماء[5]، وكان إذا صلى يشرق قليلا نحو مدينة قرطبة، وكان صاحب عبادة شهير وسمي لذلك بصاحب القبلة، فكان يختم القرآن كل ليلة في13 ركعة و يصلّي بالنّهار 100 ركعة، ويصوم الدهر، وكان كثير الجهاد، فاضلا يذكر عنه أنه رابط 72غزوة، وكان صاحب فقه وحديث وهو أول من اشتهر في الأندلس بعلم الأوائل والحساب والنجوم[6]، وكان أبو عُبَيْدة من أصدق أهل زَمانه قال أحمد بن عبد العزيز بن البر سمعت عبد الله بن حُنين يقول كان أن يَخرّ من السماء إلى الأرض أهون عليه من أن يكذب روى عنه قاسم بن أصبغ وعبد

---

[1] أَكُنَّاشْ وتجمع كنَانيش وهي كلمة بالسريانية وتعني المجموع الطبي علق عليها الأب شيخو، نقلا عن إحسان عباس محقق طبقات صاعد، المصدر السابق، ص 100.

[2] الزركلي، المرجع السابق، ج8، ص 176.

[3] صاعد، المصدر السابق، ص 87 .

[4] الضبي (أحمد بن يحي بن أحمد بن عميرة) (ت577هـ)، بغية الملتمس في تاريخ رجال أهل الأندلس، دار الكتاب العربي، 1967، ص 470 .

[5] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج 3، ص375 .

[6] نفسه .

الله بن يونس[1].

كان راصدا فلكيا ممتازا لحركات الكواكب والأجرام السماوية، وبين أخطاء من أرصاد العرب والمسلمين وغيرهم وتوصل إلى نتائج طيبة، وله أعمال هامة في الجداول الزَيْجية، واعتمدت دراساته وآراؤه من معاصريه والتابعين له[2]، إلا أنه للأسف لا نجد عنه إلا نتفا هنا وهناك حول مسيرته العلمية الفلكية.

ولما كان صاحبنا(أبا عبيدة) مطلعا على الفلك والنجوم، ولما كان من الأوائل في هذا الميدان فقد وجد من عاداه في أفكاره التي جاء بها من بلاد المشرق- رغم صحتها!! فقد وصفه العالم أحمد بن محمد بن عبد البر[3] بأنه شاذ عن رأي الجماعة وتهكم بمعارفه الفلكية والجغرافية، واعلمه بأنه لا يصدق ما تضمنته

[1] الذهبي (شمس الدين محمد بن أحمد بن عثمان) (ت748هـ)، تاريخ الإسلام ووفيات المشاهير والأعلام، تح: عمر عبد السلام تدمري، دار الكتاب العربي، بيروت ،1411هـ/ 1991م، ج 16، ص 311 .

[2] علي عبد الله الدفاع، رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ط 2، مكتبة التوبة، الرياض المملكة العربية السعودية، 1414هـ/ 1993م، ص ص 55-56 .

[3] ابن عبد البر (338 هـ/ 950 م) أحمد بن محمد بن عبد البر، من موالي بني أمية، أبو عبد الملك: مؤرخ، من فقهاء قرطبة توفي في السجن، له كتاب في (فقهاء قرطبة) استعان به ابن الفرضي في كتابه تاريخ علماء الأندلس. أنظر: الزركلي، المرجع السابق، ج 1، ص207.

علومه، في قوله[1]:

أبا عبيدةَ والمسؤول عن خبرٍ يحكيهِ إلاَّ سُؤالاً للذي سألا

أبيتَ إلاَّ شُذوذاً عن جماعتِنا ولم يُصبْ رأيُ من أرجا ولا اعتزلا

كذلك القِبلةُ الأولى مُبدلةٌ و قد أبيتَ فما تبغي بها بدلا

زعمتَ بهرامَ أو بيدُخت[2] يرزقنا لا بل عُطاردَ أو برجِيسَ أو زُحَلا[3]

وقلتَ : إنَّ جميعَ الخلقِ في فلكٍ بهمْ يحيطُ وفيهمْ يَقْسِمُ الأجَلا

والأرضُ كوريَّة حفَّ السماءُ بها قد صارَ بَينهما هذا وذا دُوَلا

فإنَّ كانون في صنعا وقُرطبة بردٌ، وأيلولُ يُذكي فيهما الشُّعَلا

أَبلِغْ معاويةَ المُصغي لقولِهما أني كفرتُ بما قالا وما فعلا[4]

فرغم ورع وعلم وفقه أبي عبيدة فانه لم ينج من الهجمة القاسية لفقيه مثله بل والتشهير به، وحتى بتكفير أفكاره، وان كنت أتفهم هجوم عبد البر في قضايا التنجيم، فإنني أرى أنه بسبب ذلك عارض كل الآراء الأخرى الصحيحة في باب الفلك، مما ينم عن جهله بالظواهر الفلكية الجغرافية التي جعلته ينفي أمورا أكيدة، كتبدل ككروية الأرض الفصول في نصفي الكرة الأرضية.

---

[1] صاعد، المصدر السابق، ص 87 .

[2] هي كوكب الزهرة عند الفرس . أنظر ابن الجوزي : المنتظم، ج 1، ص 35.

[3] البِرْجيسُ بالفارسية: نجم وهو المشتري. أنظر: مج مؤلفين، المنجد في اللغة و الأعلام، ط39، دار المشرق بيروت ،2002، ص 33. وأما زحلا فهو الكوكب المعروف بزحل .

[4] ابن الفرضي، المصدر نفسه، ص 392 .

أما زعمه واتهامه لأبي عبيدة بتصديق النجوم، فهو بحسب رأيي اتهام باطل كون الرجل مؤمنا تقيا مجاهدا بل وصاحب قبلة، فلا يمكن أن يؤمن بالتنجيم، فالأمر سوء فهم وتشدد من ِقبل عبد البر، وكما يقال: من جهل شيئا عاداه، وهو في رأيي من أهم الأسباب والمآسي التي عاشتها أمتنا إلى اليوم وهي سوء الفهم، والنظرة والتفسير المختلف للأمور، والمبالغة والتشدد في الأحكام وهو أصل مآسينا ولا يزال.

8- قاسم بن عمير (ت320 هـ/ 932 م)

قاسم بن محمد بن حَجّاج بن حبيب بن عمير من أهل اشبيلية ويكنى أبا عمرو أخذ عن يزيد بن طلحة الاشبيلي و زيد الفصيح عاش نحو(320هـ/ 932م[1]) ومحمد بن عبد الله الغازي، وكان عالما بالنحو، واللغة وأيام العرب[2]، وكان متمكنا في علم النجوم[3]، وتوفي باشبيلية، ذكره محمد بن محمد حسن[4].

---

[1] الزركلي، المرجع السابق، ج 8، ص 184.

[2] الفيروزأبادي، المصدر السابق، ص 54 .

[3] ابن الفرضي، المصدر السابق، ص 285.

[4] محمد بن محمد حسن (ت379) ،له كتاب طبقات اللغويين والنحاة، للمزيد أنظر: مصطفي بن عبد الله القسطنطيني الشهير بالملا كاتب الجلبي(حاجي خليفة)، كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ،1017/ 1067هـ، ج2، ص 1106.

9- الأسقف القرطبـي:

ربيع بن زيد كان أسقف قرطبة و ألـبيرة (Elvira)،[1] تحـت حكـم الخليفـة الحكـم الثـاني المستنـصر بـالله (350-366هــ/ 961-976م) اشتهر أمره بقرطبة سـنة(350هــ/ 961م) هـو مـسيحي معرب، ألف عدة رسائل فلكية وأهدى الحكم الثاني تقويمـا كمـا ألف كتابا سمـاه: تفـصيل لأزمـان ومـصالح الأبـدان ، ويـسميه صاحب النفح منجما،وترك لنا من التلاميذ أبو الحرث الأسقف[2].

10- عريب بن سعد القرطبي الأسقف ريمندو(369هـ/ 979م)

من العجيب إهمال بن عريب فتراجمـه لا توجـد في كتـب التراجم وهو بلا لقب ولا كنية رغم توفر التراجم الأندلسية، وأما القلة الذين كتبوا عنه فهم يكتبونه اما عريب بن سـعد وتـارة بـن سعيد بل سماه آخرون غريبا، الا أن المؤرخ ابـن الـشباط[3] يقـول بأنه عَريب بفتح العين وكسر الراء[4]، وقـد عـاش زمـن المستنـصر الحكم الثـاني(300-350هــ/ 912-961م) صـاحب العلـوم و التشجيع عليها.

---

[1] مصطفى لبيب عبد الغـني، دراسـات في تـاريخ العلـوم عنـد العـرب مقـدمات وأبحاث، ط3، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، 2002، ج1، ص 137 .

[2] ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 492.

[3] إبــن الــشباط التــوزري مــن بــلاد قــسطيلة بأقـصى إفريقيـة (618- 681 هـ/ 1221- 1282 م). أنظر:الزركلي، مرجع سابق، ج 6، ص 283 .

[4]Henri Jahier , Noureddine Abdelkader ,Le Livre de la Génération du Fœtus et le Traitement des Femmes enceintes et des Nouveau-nés ،p 57.

ألـف كتابـا في الَـأنْوَاءْ ، وهـو تقـويم فلاحـي مفيـد ولـه مؤلفات أخرى أخنى عليها الزمان، وهو طبيب ومؤرخ مـن أهـل قرطبــة مــن أصــل نــصراني اســبانيولي[1]، اســتعمله الناصــر سنة331هـ/ 942م كـورة أشـونة[2]، واسـتكتبه المستنـصر الحكـم وارتفعـت منزلتـه عنـد الحاجـب المنـصور أبـي عـامر(366-392هـ/ 976-1002م) فسماه خازن السلاح[3] واختـصر تـاريخ الطبري وأضاف إليه أخبار إفريقية والأندلس، فسمي صلة تـاريخ الطبري[4]، وله خلق الجنين وتدبير الحبالى والمولـودين فيـي الطـب وله تقويم بالحروف العبريـة، وضـعه سـنة349هـ/ 961 م،منهـا كتابه في عيون الأدوية[5].

11- مسلمة المجريطي (398_338 هـ/ 1007-950م)

هو مسلمة بن أحمد الفرضي بن قاسم بن عبد الله[6] المكنـى بأبي القاسم، الفلكي وهو الملقب بإقليدس الأندلس[7] وكـان عالمـا

---

[1] أبو عبد الله المراكشي (محمد بـن محمـد بـن عبـد الملـك) (703هـ/ 1303م)، السفر الخامس من كتاب الذيل والتكملة لكتابي الموصول والصلة، تح : إحسان عباس، دار الثقافة، بيروت، 1965، ج1، ص 142.

[2] أشونة Osuna: كور إستِجَةَ Ecija بالأندلس بينهما نصف يوم، وحـصن أشـونة ممدن كثير الساكن. للمزيد أنظر: محمد الحميري، الروض المعطار، ص 60 .

[3] الزركلي، المرجع نفسه ،ج 4، ص 227 .

[4] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج 3، ص182.

[5] أبو عبد الله المراكشي، المصدر السابق، ج1، ص 143 .

[6] القفطي، المصدر السابق، ص 214 .

[7] نفسه، وانظر أيضا خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1002.

بالفرائض[1] لقب بالمجريط[2] لأنه؛ ولد بمجريط، وانتقل لقرطبة أيـن سطع بها نجمه وأسس بها معهده العلمي، روى عـن عبـد الغـافر بن محمد الفرضي[3] وغيره، وكان عالماً بالفرائض، وترك جملـة مـن الطلبة الذين كان لهم أبلغ الأثر في مختلف العلوم التاريخية والطبية والفلكية، فمنهم أبو بكر يحيى بن أحمد ويعرف بـابن الخيـاط بـن السمح الغرناطي وابن الصفار، و ابن خلـدون المـؤرخ الفلكـي[4]، والزهراوي الطبيب الجراح، و ابن الحسن الكتاني غيرهم[5]، اهـتم بالتأليف ترك الكثير من الكتب العلمية والفلكية والتي ترجمت إلى اللغات اللاتينية[6]، صـرف المجريطـي الكـثير مـن جهـده، في مجـال الفلـك، علـى البحـث ووضـع الجـداول الفلكيـة، وعُـني بـزَيْج الخوارزمي وزاد عليها إضافات قيمة، وله أبحاث قيّمة ومتنوعة في فروع الرياضيات كالحساب والهندسـة، وينـسب لـه خطـأً تـأليف رسائل إخوان الصفا-التي تضم مادة فلكية في ثناياها-إلا أنه يبدو

---

[1] ابن بشكوال (خلف بن عبد الملك بن مسعود) (ت494-578هـ)، الصلة، تح: إبراهيم الأبياري، دار الكتاب المصري، ودار الكتاب اللبناني، 1410هـ / 1989م، ص 899 .

[2] يعرف بالمجريطي أو المرجيطي وحتى بالمرحيطي. أنظر: نفسه، ج3، ص 899.

[3] عبد الغافر بن محمد الفرضي أحمد الفرضي وغيره. أنظر: نفسه، ج2، ص 559 .

[4] صاعد، المصدر السابق، ص 93. وأنظر أيضا: المقري التلمساني، المصدر السابق، ج4، ص 374.

[5] ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، 492 .

[6] قدري حافظ طوقان، تراث العرب العلمي، ص 257 .

أنه قد أدخلها إلى الأندلس فحسب مع بعض من التبسيط والتوضيح[1]، ومن كتبه العديدة رسالة في الأَسْطُرلاب، وكتاب تعديل الكواكب، شرح مفصل لكتاب بطليموس، وكتاب روضة الحدائق ورياض الخلائق، وثمار العدد في الحساب والمعاملات، وكتاب اختصر فيه زَيْج البتاني المعروف عند مؤرخي الغرب: Albatgenius[2]، وكتاب اختصر فيه زَيْج الخوارزمي، كتاب الأحجار -كتاب الرسالة الجامعة [3].

12- الأزدي أبو الأصبغ (ت 403هـ / 1012 م)

عثمان بن محمد بن يوسف الازدي القُرّي يكني أبا الاصبغ فقيه من أهل قرطبة[4] كان يزعم بأنه سمع من محمد بن وضّاح، وعبيد الله بن يَحيى وغيرِهما، ألف كتابا عن فقهاء الأندلس وكان معروفا ومتداولا، إلا أنه وبشهادة الكثيرين بحسب رأي ابن الفرضي كان كذابا !!.وهو بالإضافة إلى ذلك فلكي

[1] الدفاع، رواد علم الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، ص 79 .

[2] Am.Sedillot ,Introduction au traite d'Astronomie d'Aboul el Hhassan Ali ، intitulé I جاميع المبادئ و الغايات، p 6 .

[3] علي عبد الله الدفاع، لمحات من تاريخ الحضارة العربية والإسلامية، مكتبة الخانجي، مصر، ودار الرافعي، الرياض، 1981م، ص 140 .

[4] عمر رضا كحالة، معجم المؤلفين تراجم مصنفي الكتب العربية، مكتبة المثنى بيروت ،ودار إحياء التراث العربي، بيروت، 1957، ج 6، ص270 .

غلب عليه الاهتمام بالأزياج وعلم الأحكام ما جعله عرضة للنقد والتشهير[1].

13- ابن الكتاني المذحجي (ت 420هـ / 1029م)

محمد بن الحسن المذحجي المعروف بابن الكتاني الحكيم الأديب يكنى بأبي عبد الله من تلامذة مسلمة المجريطي، وكان أديبا وشاعرا ومعرفة بالطب والمنطق، وكلام في الحكم، وعالما بالنجوم، والفلسفة، له وكتب معروفة ورسائل[2]، ومنها كتابه: محمد وسعدي[3]، أخذ الطب عن عمه محمد بن الحسين وطبقته وخدم به الحاجب المنصور بن أبي عامر(366-392هـ/ 976-1002م)[4] وابنه المظفر (392-399 هـ/ 1002-1009م)[5]، ثم انتقل في صدر الفتنة إلى مدينة سرقسطة واستوطنها[6]، أخذ العلم عن أحمد الحراني، وأحمد بن حفصون الفيلسوف، وأبي عبد اللّه محمد بن إبراهيم القاضي النحوي، وأبي عبد اللّه محمد بن مسعود

---

[1] ابن الفرضي، المصدر السابق، ص 245 .

[2] الحميدي، المصدر السابق، 44 .

[3] نفسه .

[4] من قبيلة معافر اليمنية وهو حاجب هشام الثاني في قرطبة، استبد بأمره وتغلب على المنصور لدين الله، انتصر على الاسبان في لاون وقشتالة Ermengaud وقطلونيا وبلغت السلطة أوجها في أيامه .

[5] ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 491 .

[6] سرقسطة : Saragosse اسمها مشتق من اسم قيصر في شرق الأندلس وهي المدينة البيضاء، وبها جسر عظيم الروض للمزيد أنظر: محمد الحميري، الروض المعطار، ص 317 .

البجائي، ومحمد بن ميمون المعروف مركوس، وأبي القاسم فيد بن نجم، و سعيد بن فتحون السرقسطي المعروف بالحماد، و أبي الحرث الأسقف وأبي مرين البجائي، و مسلمة بن أحمد المرحيطي[1]، وكان ابن الكتاني تاجر رقيق علّم جَوَارٍ له العمل بالأسطرلاب بالإضافة إلى مختلف الآداب والعلوم[2]، وهذا طبعا من أجل بيعهن بسعر أعلى وتوفي قريباً من سنة 420هـ/ 1029م وهو قد قارب 80 سنة.

14- ابن السمح المهري ت(426هـ / 1035م)

هو أصبغ بن محمد بن أصبغ السمح المهري أبو القاسم يكنى بأبي الأصبغ الأزدي، عاش في زمن الحكم، قال القاضي صاعد:أن ابن السمح يعتبر من أكبر تلامذة مسلمة المجريطي[3] كان "محققاً لعلم العدد والهندسة متقدماً في علم هيئة الأفلاك وحركات النجوم"[4]، خرج بعد الفتنة الكبرى من قرطبة إلى غرناطة[5] واستقر

---

[1] صاعد، المصدر السابق، ص90.

[2] إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر الطوائف والمرابطين، ص 53 .

[3] ابن الأبار (أبو عبد الله محمد بن أبي بكر القضاعي) (ت 595/ 658هـ) التكملة لكتاب الصلة، تح: الفريد بل وابن ابي شنب، طبع بالمطبعة الشرقية للأخوين بونطانا، الجزائر، 1337هـ/ 1919م، ص 146.

[4] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج1، ص 192.

[5] غرناطة: grenada مدينة من أشهر مدن الأندلس تقع في الجنوب الشرقي على نهر(شنيلGENIL) كانت آخر معاقل المسلمين في إسبانيا وخسروها في عهد ملوك بني الأحمر سنة 1492م وفيها قصر الحمراء المشهور، وجنة التعريف.للمزيد أنظر: زكرياء القزويني، المرجع السابق، ص ص 317-318 .

في كنف حبوس بن ماكسين الـصنهاجي [1] (ت428هــ/ 1037م)، وكانت له مع ذلك عناية بالطب.

وله تآليف حسنة مـنها تـاريخ كـبير ذكـره صـاحب الإحاطـة ولم يسمه[2]، والمـدخل إلى الهندسـة في تفـسير كتـاب إقليـدس، كتـاب المعاملات، وطبيعـة العـدد المعـروف بالمهمـات، كتابـه الكـبير في الهندسة، كتابـان في الآلـة المـسماة بالأسـطرلاب، رمايـة الغـرض وحماية الجوهر عن العرض[3] وله زَيْج.

ترك العديد من التلاميذ البارزين في علم الفلك ومـن بيـنهم ابن الصفار، وقال القاضي صاعد:وأخبرني عنه تلميذه أبو مروان سليمان بن محمد بن عيسى بن الناشـئ[4] المهنـدس والفلكـي، أنـه توفي بمدينة غرناطة قاعدة ملـك الأمـير حبـوس بـن ماكـسن بـن زيري بن مناد الصنهاجي، ليلة الثلاثاء الثانية عشر المتبقية لرجـب سنة 426هـ .

---

[1] حبوس بن ماكسين الصنهاجي كان من كبار قواد البربر تحت قيادة عبـد المظفـر بن أبي عامر، ثم صار لاحقا صاحب غرناطـة. للمزيـد أنظـر: محمـد الحمـيري، الروض المعطار، ص 288.

[2] ابن الخطيب لسان الدين، الإحاطة في أخبار غرناطة، تح: إحسان عباس، ط 2، مكتبة الخانجي القاهرة، 1339هـ/ 1973م، مج1، ج1، 428 .

[3] الزركلي، المرجع السابق، ج1، ص 233.

[4] صاعد، المصدر السابق، ص 94 .

15- أحمد بن الصفار (ت 426 هـ/ 1035م)

أحمد بن عبد الله بن عمر المكنى بأبي القاسم ابـن الـصفار الغافقي،كان متحققاً بعلم العـدد والهندسـة والحساب والنجـوم، ودرسها لتلامذته في قرطبة، ألف زَيْجا مختصرة[1] وكتاب في العمل بالأسطرلاب موجز، وخرج ابن الصفار عـن قرطبـة بعـد الفتنـة. واستقر بدانية[2]، قاعدة الأمـير مجاهـد العـامري[3] مـن سـاحل بحـر الأنـدلس الـشرقي حتـى وفاتـه، اهـتم بدراسـة علـم الحساب، وهندسة إقليدس التي هي علم هام لفهم حركة

النجوم و أتقنها حتى سمي بالمهندس[4] تـرك مجموعـة مـن التلاميـذ مثـل أبـي الأصـبغ عيـسى بـن أحمـد الواسـطي أحـد المشهورين في كل من علم الحساب والهندسة والفرائض والفلـك، وتوفي بمدينة غرناطة قاعدة الأمير حبوس ليلة الثلاثاء لاثنتي عشر ليلة بقين لرجب من سنة 426هـ و هو ابن 56 سنة .

---

[1] نفسه .

[2] ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 484 .أما دانية Denia. فهـي علـى بحـيرة ينصب فيها نهر على شمالي المدينة وفي شرقيها بلنسية . للمزيد أنظر: ابن سـعيد المغربي (أبو الحسن علي بن موسى) (610- 685 هـ)، كتـاب الجغرافيـا، تـح: إسماعيل العربي، ط2، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر 1982، ص 167 .

[3] مجاهد العامري(436هـ/ 1044م) مجاهد بن يوسـف (أبـو عبـد الله) بـن علـي العـامري، بـالولاء، أبـو الجـيش: مؤسـس الدولـة العامريـة في دانيـة وميورقـة Majorque وأطرافهما، رومي الأصل ولد بقرطبة من آثاره: كتـاب في العـروض. للمزيد أنظر: للزركلي، المرجع السابق ،ج 5، ص 278 .

[4] الدفاع، رواد علم الفلك، ص 87 .

أبرز علماء الفلك في عصر ملوك الطوائف
(422هـ-484هـ/ 1031-1088م)

سقطت الخلافة الإسلامية بالأندلس فانتقلت البلاد إلى عصر ملوك الطوائف وتشتت حكمها إلى ما يعادل 22 دويلة متقاتلة متنافسة، على أنه ولحسن الحظ أن انقسام الدولة الأموية لم يكن وبالا على النهضة العلمية بل على العكس فقد كان عصرا لنهضة فكرية وعلمية و فلكية أيضا[1]، ولقد رصدت أن هناك العديد من علماء الفلك الذين سطع نجمهم بقوة، وقاموا بإنجازات راقية فاقت في أوجه منها ما تم إنجازه في العصر الأموي بعهديه الإمارة والخلافة، وهذا يدل على أن الحركة العلمية لم تتأثر بل انتشرت واتسعت بل وارتقت إلى مستويات أعلى، وأتت بمردود طيب وبصبغة أندلسية خالصة وأعطتنا إنتاجا فلكيا راقيا،تجاوز في كمه وكيفه ما أنجز في العصرين الأمويين، وهي الأعمال والإسهامات والابتكارات التي درستها من خلال الكتب التاريخية وبتفصيل أدق في الفصول التالية، فمن بين أبرز وأهم علماء الفلك في هذه الفترة نجد:

[1] كارل بروكلمان، تاريخ الشعوب الإسلامية، ترجمة: نبيه أمين فارس، منير البعلبكي، ط 5، دار العلم للملايين، بيروت، 1968، ص، 308 .

1) محمد بن العطار:

محمد بن خيرة العطار مولى الكاتب محمد بن أبي هريرة الذي كان تحت أمير طليطلة[1] الظافر إسماعيل بن عبد الرحمان بن ذي النون[2](ت 435هـ/ 1043م)، وهو من صغار تلامذة ابن الصفار كان متقنا للهندسة والعدد والفرائض كان معلما بقرطبة وكان له اطلاع على صناعة النجوم وعناية بعلم حركتها[3].

2) ابن أبي تله (ت435هـ/ 1043م)

يوسف بن عمر الجهني يكنى أبا عمر المعروف بابن أبي تلة من أهل طليطلة كان له علم بالفرائض والآداب، وطالع النجوم واستبحر في ذلك، وتوفي سنة 435هـ/ 1043م [4].

3) ابن شهر الرعيني (393هـ- 435هـ/ 1043م-1035)

مختار بن عبد الرحمان بن مختار بن شهر الرعيني المكنى بأبي الحسن ولد في أحد الجُمَادَيْنِ سنة 393هـ تلميذ ابن خلدون الاشبيلي[5]، وسمع من القاضي يونس بن عبد الله وغيره [6]، وليَ

---

[1] طليطلة: Toledo مدينة مملكة الأندلس مما يلى فرنجة. للمزيد أنظر: البلاذري، فتوح البلدان ،ج1، ص 273.

[2] ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 90.

[3] صاعد، المصدر السابق، ص 94 .

[4] ابن بشكوال، المصدر السابق، ج3، ص 972 .

[5] نفسه، ج2، ص 590 .

[6] نفسه .

قضاء المَرِية[1]، استجلبه أهلها لذلك، على عادتهم من تدافع القضاء بينهم نفاسة[2]" كما كان بصيرا في الطب وبالهندسة والنجوم[3]، توفي بقرطبة و قيل انه بسبب شرب البلاذر الذي أورثه سوء مزاج[4]، وتوفي سنة(435هـ/ 1043م).

4) أبو الوليد هشام الوقشي (ت489هـ/ 1096م)

العلامة ذو النون أبو الوليد هشام بن احمد بن خالد الكنانى الوقشى قرية على بريد من طليطلة[5]، أخذ العلم عن أبي

---

[1] يقول إحسان عباس محقق مخطوط صاعد عن المصدر السابق أنه ولي قضاء الزتية لا المَرِية ويقول بأنه اعتمد في ذلك على مخطوط آخر. أنظر: صاعد، المصدر السابق ص 93.

المَرِية :Almaria بالأندلس، بناها الناصر لدين الله عبد الرحمن بن محمد سنة344هـ، وكانت رباطا، وهي اليوم أشهر مراسي الأندلس، وسورها حصين منيع . أنظر : محمد الحميري، المصدر السابق، ص 537 .

[2] أي صار نفيساً مرغوباً فيه. ونافَسْتُ في الشيء مُنافسةً ونِفاساً، إذا رغبت فيه على وجه المباراة في الكرم. وتنافسوا فيه، أي رغِبوا. أنظر: المنجد في اللغة والأدب والعلوم، المطبع الكاثولكية بيروت، 1956م، ص 900.

[3] صاعد، المصدر السابق، ص 93 .

[4] البَلاذُر وهو ثَمَرُ الفَهْم المشهور في ذلك الزمن .للمزيد أنظر: (الحسيني) محب الدين أبو الفيض السيد مرتضى، تاج العروس من جواهر القاموس، 1306هـ، ج 3، ص 59 .

[5] الذهبي (أبو عبد الله شمس الدين)، تذكرة الحفاظ من الطبقة الحادية عشر إلى الطبقة الرابعة عشر، ط 4، دار إحياء التراث العربي، بيروت، 1376هـ/ 1956م، ج 3-4، ص 1374 .

وقشHuecas: قرية بخارج طليطلة بينها وبينها12وهي مسافة البريد التي قصدها=

عمـر الطلمنكـي وأبـي محمـد بـن عبـاس الخطيـب وأبـي عمـر السفاقسي، و أبي عمر الشنجالي، وغيرهم وكان من أعلم الناس بـآراء الحكمـاء والنحـو واللغـة ومعـاني الأشـعار، والعـروض وصناعة الكتابة، والشروط والفرائض والحساب وغيرها[1]

كان فقيها، وقاضيا[2] لطلـبيرة[3]، كمـا كـان عالمـا بالهندسـة والمنطق والزيوج[4] وكان موسوعة علمية ضخمة حتـى مدحـه أبـو علي الريوالي بقوله:

وكان من العلوم بحيث يقضي   له في كل علم بالجمـيع[5]

=شمس الدين الذهبي على ما يبدو.أنظر: الحميري (أبو عبد الله محمـد بـن عبـد الله بن عبد المنعم) (ت900هــ/ 1495م)، صـفة جزيـرة الأنـدلس منتخبـة مـن كتاب الروض المعطار في خبر الأقطـار، تـح: ليفـي بروفنـسال، ط2، دار الجيـل بيروت، 1408هـ/ 1988م، 196 .

[1] صاعد، المصدر السابق، ص 96 .

[2] أبو الوليد هشام بن أحمد فقيه وكان يقول: من أراد أن يكـون فقيهـاً مـن ليلتـه فعليه بكتاب البربلي. أنظر أبو عمرو خليفـة بـن خيـاط بـن أبـي هـبيرة، تـاريخ خليفـة، تـح: سـهيل زكـار، دار الفكـر للطباعـة والنـشر والتوزيـع، بـيروت، 1993م/ 1414 هـ، ص 21 .

[3] طلبيرة TALAVERA، من ثغور طليطلة قاعدة الأمير المأمون بن يحي بن الظافر بن إسماعيل عبد الرحمان بن إسماعيل بن عامر بن مطرف بـن موسـب بـن ذي النون. أنظر: صاعد، المصدر نفسه، ص 96.

[4] الحميري، الروض المعطار، ص 611 .

[5] ابن بشكوال، المصدر السابق، ج3، ص 939 .

وقد كان الوقشي مرجعا للطلاب الراغبين في العلوم التي أتقنها وكانوا يقصدونه ويفدون عليه للإستفادة منه، وقد نبغ منهم عدد كبير، ومنهم قضاة، وقد ترك تلامذة كإبراهيم بن لب المعروف بالقويدس الذي كان فلكيا، وقرأ عليه كتاب إقليدس وغيره من أمهات الفن، حتى برع فيه وأحكمه وصار بدوره مرجعا لطلاب الهندسة والحساب.وتوفي بدانية، يوم الاثنين، من سنة 489هـ.

5) أبو عبد الله بن برغوث (ت 444هـ/ 1052م)

أبو عبد الله بن عمر بن محمد المعروف بابن برغوث، كان فقيها حافظا للقرآن والنحو، وكان إلى ذلك متحققا بالعلوم الرياضية، مغرما بعلم الأفلاك وحركات الكواكب، ومهتما بالرصد[1]، وهو من تلاميذ ابن الصفار[2]، وأيضا من تلامذة ابن خلدون[3]، وكان يشتغل بالأرصاد مع عدد من أصدقائه، منهم ابن الليث، وابن الجلاب، وابن حيّ[4]، وتوفي في (444هـ/ 1052م[5])

6) محمد بن الليث (ت 405هـ/ 1015م)

محمد بن أحمد بن محمد بن الليث كان متحققا في الهندسة وعلم العدد معتنيا برصد حركات الكواكب وعلومها، وكان إلى

[1] صاعد، المصدر نفسه، ص 93 .

[2] نفسه، ص 72، وأنظر : ابن الأبار، المصدر السابق، ط مصر، ص 389 .

[3] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج3، ص 376 .

[4] صاعد، المصدر نفسه، ص 95 .

[5] نفسه، ص93.

ذلك بصيرا بالنجوم، فضلا عن تمكنه في اللغة والفقه، تـوفي وهـو قاض في بشريون[1]، وهي من أعمال بلنسية .

7) عيسى الواسطي (351-380هـ/ 962 -990م)

عيسى بن أحمد بن محمد بن حارث بن أبي عَبْدَة بن محمـد بن مالِك بن عبد الغَافِر بـن حَـسَّان بـن أبـي عَبْـدة المكنـى بـأبي الإصبغ من تلامذة ابن الصفار بقي في قرطبة للتعلم، كان متمكنـا في الهندسة وعلم العـدد والفـرائض وكـان بـصيرا بهيـأة الأفـلاك وحركات النجوم[2]، وكان مـن لـدات[3] ابـن الفرضـي والحميـدي صاحب كتاب الجذوة، سَمِع مع ابن الفرضي من محمـد بـن ابـي دُلَيْم والخَطَّاب بن مسْلَمَة بن تَبْري، وعُبَيد الله بن الوليد المُعَيْطيّ، ويحي بن مالِك العَائِـذِيّ، ومحمـد بـن أحمـد بـن يحـي بـن مُفَـرِّج وغيرهم[4] وكان لبقا جيد الفهم متمكنـا مـن العلـوم، وتـوفي أبـو الأصْـبَغِ لَيْلَـة الـسبت لخمـس بقـين مـن شـهر صـفر سـنَة 380هـ/ 990م وهو إبن57 سنة، ودفن يوم الجمعة بعد الصلاة[5].

---

[1] يقول حسن مؤنس محقق المصدر السابق أن الناسخ كتبها خطأ بسريون وكـذلك فعل إبن بـشكوال، واليـوم هـي Surio في منطقـة شـاطبة jativa.أنظـر: صـاعد، المصدر السابق، ص 95.

[2] نفسه، ص 93 .

[3] لَدَّاتِ : أقران . أنظر التعليق في هامش المصدر السابق(صاعد)، ص 96 .

[4] الفرضي، المصدر السابق، ص 266 .

[5] نفسـه .

8) ابن الخياط الملاحمي (ت 447 هـ/ 1055م)

هو يحيى بن أحمد أبو بكر المعروف بابن الخياط أحد علماء الأندلس في القرن الخامس الهجري، عرف بتمكنه في علم العـدد والهندسة فهو رياضي، مهندس وفلكـي بـرع في أحكـام النجـوم[1] خدم بها سليمان بن حكم بن الناصر لدين اللّه (354-407هـ/ 965 - 1016م)[2] في زمن الفتنة وغيره مـن الأمـراء، وآخـر مـن خــدم بــذلك الأمــير المــأمون يحيــى بــن إسماعيــل بــن ذي النون(435هـ/ 1043م)[3]، كما كان مادحا للأمراء وللملوك مثـل علي بن حمود المستبد (407– 408)[4]، وهـو بالإضـافة إلى ذلـك طبيب جيد وقال صاعد: أنه كان أحد تلاميذ أبي القاسم المجريطي في علم العدد والهندسـة ثـم مـال إلى أحكـام النجـوم فـبرع فيهـا واشتهر بعلمها، قدم إلى المشرق في أواسـط المائـة الرابعـة، وتـوفي بطليطلة سنة(447هـ/ 1055م) وقد قارب 80 سنة.

---

[1] القفطي، المصدر السابق، ص219 .

[2] بويع بعد مقتل عمه هشام بن سليمان (سـنة399هــ) وتلقـب بالمـستعين بـالله ودخل قرطبة سنة 400هـ، فتلقب فيها بالظافر بحول الله المـستعين بـالله .للمزيـد أنظر:الزركلي، المرجع السابق ،ج3، ص 123 .

[3] ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص ص 497 - 498 .

[4] عمر فروخ، تاريخ الأدب العربي، ج 4، ص ص 482-483 .

9) عبد الله السرقسطي (ت448هـ/ 1065م)

عبد الله السرقسطي بن احمد عالم في الهندسة والعدد والنجوم[1]، وقد قعد في بلده ليدرس هذه العلوم، من آثاره رسالة في حركات الكواكب وتعديلها[2]، كان من تلامذته علي بن أحمد بن محمد أبو جعفر القرشي العبدري، وقد كتب رسالة إلى ابن خلدون المؤرخ الشهير يظهر له فيها فساد مذهب السِّنْدُهِنْد في تفسير حركات النجوم توفي بمدينة بلنسية[3]، (448هـ / 1065م)

10) أبو بكر الخولاني المنجم (ت 488هـ 1095/ م)

أبو بكر الخولاني من أهل باجة[4]،سكن إشبيلية[5]،من الأدباء

---

[1] صاعد، المصدر السابق، ص 94 .

[2] نفسه .

[3]بلنسية valencia تسمى بستان الأندلس. وهي على بحيرة يصب فيها نهر على شمالها وفي شرقيها مدينة طرطوشةtartosa .للمزيد. أنظر: إبن سعيد المغربي، كتاب الجغرافيا، ص ص 167 - 168.

[4] باجة:Beja أقدم مدن الأندلس بنياناً وأولها اختطاطاً وإليها انتهى يوليش جاشر وهو أول من تسمى قيصر وهو سماها باجة، ومعناه الصلح وبينها وبين قرطبة مائة فرسخ ومنها الإمام القاضي أبو الوليد الباجي سليمان ابن خلف شارح الموطأ الفقيه الأديب العالم المتكلم . للمزيد أنظر : محمد الحميري، الروض المعطار، ص 75.

[5] الحميدي، المصدر السابق، ص ص 254- 255 .

أما اشبيلية Sevilla: مدينة كبيرة بها قاعدة ملك الأندلس وسريره وبها كان بنو عباد، وهي ة قريبة من البحر يطل عليها جبل الشرف وتطل نهر وادي الكبير وفي كورتها مُدُن وأقاليم كثيرة للمزيد . أنظر: الحموي (شهاب الدين أبي عبد=

الشعراء المشهورين[1] وعاش زمن المعتمد بن عباد (488-431ه/ 1040-1095م) صاحب إشبيلية، وكان في
زمانه عالما بالفلك والرصد وأحكام النجوم[2]، وقد كتب إليه الأديب أبو عبد الله الأندلسي" لو أنصفك الزمان الذي أنت غرة أيامه، ودرة نظامه، لكنت أحق بالسرطان من الزبرقان[3]، وأولى بالميزان[4] من كيوان[5]، وأحجى بعلو المراتب من سائر الكواكب فما زلت لفلك علمها مركزا، ولمدى فهمها محرزا ولو ميز الزمان ضياء جوهرك، وصفاء عنصرك، لما عداك عن العروج، إلى فلك البروج [6]" ،الا أنه ورغم كل هذا المديح المطنب، لم يكن موفقا في أحكامه النجومية ما حدا بالمعتمد أن يهجوه في أبيات يقول فيها:

=الله ياقوت)، معجم البلدان، تح: محمد الأمين الخانجي، 1323هـ/ 1906م، ج1، ص 245 .

[1] الضبي، المصدر السابق، ص 517 .

[2] الحميدي، المصدر السابق ص20.

[3] الزِّبْرِقان: ليلة خمس عشرة. يقال: ليلة الزِّبرقان. وليلة 14 ليلة البدر.للمزيد أنظر: محمد بن مكرم بن منظور الأفريقي المصري، لسان العرب، دار صادر، بيروت، - ج 10، ص 137.

[4] السرطان والميزان : برجان من أبراج السماء، سبق الإشارة إليها سابقا

[5] كِيوَانُ: نجم يقال له: زحل. الخليل بن أحمد، كتاب العين، ج 5، ص 421. (من المكتبة الشاملة CD)

[6] ابن بسام الشنتريني أبو الحسن علي، (ت 586)، الذخيرة في محاسن أهل الجزيرة، تح: إحسان عباس، دار الثقافة للنشر والطباعة، بيروت 1399هـ - 1979م، ج2، ص703.

رمدت أم بنجومك الرمـد قد عاد ضداً كل مــا تعد
هل في حسـابك ما نؤملـه أم قد تصرم عـندك الأمد
قد كنت تهمس إذ تخاطبني وتخط كرهاً إن عصتك يد
فالآن لا عيــن ولا أثــر أتراك غيب شخصك البلد[1]

11) ابن خلدون الحضرمي الاشبيلي ت(449/ 1057م)

عمر بن أحمد بن خلـدون، أبـو مـسلم الحـضرمي المـؤرخ الأشهر من نار على علم يعتـبر مـن أشـراف أهـل إشـبيلية كـان واحدا جملة تلاميذ أبي القاسم المَجْـريط الفلكـي الـشهير. وتعلـم على يد والده ومن أبو عبد الله محمد بن بحر وأبـو عبـد الله محمـد الجياني وأبو القاسـم محمـد القـصر ومحمـد عبـد الـسلام قاضـي الجماعة[2]، كان فيلسوفا مشهوراً بالهندسة والطبّ والنجـوم، ومـن أشهر تلاميذه أبو جعفر أحمد بن عبـد الله المعـروف بـابن الـصفَّار الفلكي الطبيب[3]، وعلي بن سليمان أبو الحسن الطبيب، وقال عنه ابن أبي أصيبعة أنـه كـان "طبيبـاً فاضـلاً متقنـاً للحكمـة والعلـوم الرياضية، متميزاً في صناعة الطب أوحد في أحكام النجوم" وتـوفي سنة (449هـ/ 1057م) .

[1] نفسه، ج 3، ص56.
[2] أبو عمران الشيخ، المرجع السابق، ص 195.
[3] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج3، 375 .

12) القويدس أبو اسحاق (ت 454هـ/ 1062م)

هو إبراهيم بن إسحاق بن لب بن إدريس التجيبي المعروف بالقويدس، ويكنى أبا اسحاق[1]، من وادِي الحِجارة[2]،ومن أهل قلعة أيوب[3]، وهو تلاميذ الوقشي الكثيرين، أخذ عنه الحساب والهندسة حتى صار مرجعا لطلاب العلم، كما سمع من: بكر بن عيسى الكندي، وحج ورأى أبا ذر الهروي، ولم يسمع عنه، وأجاز لابن أخيه محمد بن أحمد بن خلف، كان بارعا في الهندسة والعدد والفرائض وهيئة الأفلاك وحركات النجوم[4]، واستشهد به صاعد كثيرا في كتبه، توفي ليلة الأربعاء لثلاث بقين من رجب سنة (454هـ/ 1062م) وهو ابن 45 سنة[5] .

13) ابن الحسين التجيبي(ت456هـ/ 1064م)

الحسين بن حيٍ التجيبي القرطبي كان أديبا وكان عالما بالهندسة وبالفلك، وشغوفا بصناعة الجداول الفلكية[6]، تعلم على يد ابن برغوثٍ الرياضي الفلكي في سنة 442/ 1051م، رحل إلى مصر توجه من القاهرة إلى اليمن واتصل بأميرها الصليحي،

---

[1] ابن الفرضي، المصدر السابق، ص، 24 .

[2] وادي الحجارة Guadalajara : ناحية بالقرب من طليطلة، أنظر: زكرياء القزويني، المرجع السابق، ص 381.

[3] ابن الأبار ، المصدر السابق، ص 166 .

[4] قدري حافظ طوقان، تراث العرب العلمي، ص 346 .

[5] ابن الأبار ، المصدر نفسه، ص 166 .

[6] صاعد، المصدر السابق، ص 95 .

فرحب به ثم بعثه رسولاً إلى أمير المؤمنين الخليفة العباسي القائم بأمر الله 467ه/ 1074م[1]، وله من التصانيف: زَيْج مختصر على طريقة السند هند وغير ذلك، وتوفي باليمن بعد انصرافه من بغداد إليها سنة (456هـ/ 1064م) .

14) ابن الجلاب

هو الحسن بن عبد الرحمان المعروف بابن الجلاب أحد المتحققين بعلم الهندسة وهيئة الأفلاك وحركات النجوم[2]،وله عناية بالمنطق، قال صاعد:أنه في هذا الوقت استوطن المِرْية قاعدة الأمير محمد بن مَعْن بن محمد بن صمادح التجيبي(429-484هـ/ 1038- 1091 م)[3].

15) علي ابن سيده (ت406هـ/ 1015م)

علي بن إسماعيل الأندلسي ابن سيده أبو الحسن إمام اللغة، الضرير، وكان عالما بالنحو، واللغة، والأشعار، وأيام العرب وما يتعلق بعلومها، والذكاء، منقطعاً إلى الأمير أبي الجيش

---

[1] الزركلي، المرجع السابق، ج 2، ص254 .

[2] صاعد، المصدر السابق، ص 95 .

[3] محمد بن معن بن محمد بن صمادح، أبويحيى وهو صاحب المَرِية وبجانة Pechina والصمادحية، من بلاد الاندلس ولي بعد وفاة أبيه سنة (443ه) بعهد منه، وسمى نفسه (معز الدولة) ثم لما تلقبت ملوك الأندلس بالألقاب السلطانية لقب نفسه (المعتصم بالله الواثق بفضل الله) عالما بالأدب والأخبار، شاعرا، مقربا للأدباء وهاجمه جيش يوسف بن تاشفين وهو يعالج الموت، فجعل يقول: نغص علينا حتى الموت، وكان من وزرائه أبو بكر بن الحداد الأديب . أنظر، الزركلي، المرجع السابق، ج 7، ص 106 .

مجاهد بن عبد الله العامري(371-429هـ/ 981- 1038م) روى عن أبيه وعن عمر الطلمنكي وصاعد[1]وغيره، قد ألـف العديـد ن الكتب وهي: - المحكم في اللغـة والمحـيط الاعظـم في لغـة العـرب رتبه على حروف المعجم في12مجلدا، والأنيـق في شـرح الحماسـة في10 أسفار[2]، والوافي في علـم القـوافي، وشـرح إطـلاق المنطـق، وكتاب العالم في اللغة بدأه بعلم الفلك وختمه بالذرة .

وله شعر وذكر الوقـشي عـن أبـي عمـر الطلمنكـي قـال: دخلت مرسية[3]، فتشبث بي أهلها ليسمعوا علـي غريـب المـصنف فقلت لهم: انظروا إلى من يقرأ لكم وأمـسكت أنـا كتـابي فـأتوني برجل أعمى يعرف بـابن سـيده فقـرأه علـي مـن أولـه إلى آخـره فعجبت من حفظه وكان أعمى بن أعمـى[4]، وتـوفي بدانيـة لاربـع بقين من ربيع الآخر سنة 406 هـ/ 1015م، وكان بعمر 60 سنة.

---

[1] ابن بشكوال، المصدر السابق، ج2، ص 607 .

[2] بن خلكان (أبو العباس شمس الدين أحمد)، وفيـات الأعيـان وأنبـاء الزمـان، تـح: محمـد عبـد الرحمـان المرعـشي، دار احيـاء الـتراث العربـي، بـيروت، 1417هـ/ 1997م، ج3، ص318 .

[3] مرسية Murcia، وهي مدينة في شرق الانـدلس. وطولها 18 درجـة. والعـرض 39 درجة ودقائق.للمزيد أنظر: إبن سعيد المغربي، المغرب، ص 140 .

[4] إبراهيم بن نور الدين ،الديباج المذهب في معرفة أعيان المذهب، تـح : مؤمـون بن محي الدين الجنان، دار الكتب العلمية، بيروت، 1996، ص 299.

16) حسداي بن حسداي (عاش 458 / 1066م)

أبو الفضل بن حسداي[1]، كان يهودياً فأسلم، ويقال إنه من ولد النبىء موسى[2] (عليه وعلى سائر الأنبياء الصلاة والسلام)، كان أبوه يوسف بن حَسْداي بالأندلس من بيت شرف اليهود، متصرّفاً في دولة ابن رزين[3]، وكان أبو الفضل بن حسداي بن يوسف بن حسداي الإسرائيلي صديقا لصاعد يحادثه في العلم والعلماء وظل صاعد مصاحبا لابن حسداي إلى أن فارقه سنة 458/ 1065[4]، وهو من ساكني سرقسطة كان متعدد العلوم والمعارف فكان أديبا شاعرا بارعا في علوم العدد والهندسة واعتنى بالتعاليم والموسيقى والطب،كما أتقن المنطق والمناهج البحثية، كما كان عالما بالنجوم[5].

---

[1] المقري التلمساني، المصدر السابق، 1900م، ج1، ص 535، 640 .

[2] صاعد، المصدر السابق، ص 112 .

[3] دولة إبن رزين: في البرسين السهلة حكموا بين (402-500هـ/ 1011-1107م). للمزيد أنظر: كليفورد.ا.بوزروث، كتاب الأسرات الحاكمة بالأندلس، تح: سليمان إبراهيم العسكري، ط 2،، مؤسسة الشارع العربي، عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية، 1995، ص، 37 .

[4] أحمد شحلان، <<صور من اللقاء العلمي بين المسلمين وأهل الذمة في الأندلس>>، مجلة التاريخ العربي ،ج1، ص 10123 .

[5] صاعد، المصدر نفسه، ص 112 . وأنظر أيضا : ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق ،ص 499 .

17) ابن النغرالة(ت 459هـ/ 1067م)

اليهودي الشهير بابن نغرالة[1] ولـد في قرطبـة، كـان عالما وكان يتقن سـبع لغـات[2]، فـضلا عـن تبحـره الواسـع في المنطـق والرياضيات والفلك، وكان عارفا بالأمور النجومية، وكان تـاجرا قربه صاحب غرناطة قربه ثم جعلـه وزيـرا[3]، وقـد عمـل الـوزير اليهودي على اقتناء الكتب التي حمل نجله يوسـف علـى قراءتهـا، وألف ابن نغرالة مجموعة من المؤلفات في الرياضـيات[4]، ولم يكـن تقلده الوزارة مقبولا من المـسلمين، فقـد ألـف فيـه أبـو إسـحاق الإلبيري قصيدة مشهورة أتت عليه وعلى قومه اليهود فقتل مـنهم الكثير وذاك في ثورة شعبية عارمة أثارتها قصيدة شعرية مطلعها :

ألا قل لصنهاجة أجمعين بدور الندى واسود العرين[5]

---

[1] ورد اسمه بعدة صيغ كالنغراله والنغريله، إبن نغدالة أي المدبر. أنظر الشنتريني، ج2، ص 945. وعرفه دوزي بأنه صمويل هاليفي وقال بأنـه يـدعى عبـادة بـن نغذالة للمزيد أنظر: دوزي، ملوك الطوائف نظرات في تاريخ الاسلام، تر: كامل كيلاني، عيسى ألباني الحلبي و شركائه القاهرة، مـصر، 1351هــ/ 1933م، ص 39.

[2] نفسه، ص 43 .

[3] بروكلمان، تاريخ الأدب العربي .ص 345.

[4] إبـــراهيم حركـــات، <<الثقافـــة وتبليغهـــا بالأنـــدلس في مرحلـــة النـــضج والإخصاب<<من القرن 4 إلى 6هـ/ 10 إلى 12م>>، مجلة التـاريخ العربـي، ج 1، ص 3226 .

[5] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج 4، ص 322 .

18) صاعد القرطبي (420-1029هـ/ 462-1070م)

صاعد بن أحمد بن عبد الرحمن بن محمد بن صاعد التغلبي: قاضي طليطلة، يكنى: أبا القاسم يعرف بالجياني وأصله من قرطبة، ولد بالَمرِية في سنة 420هـ/ 1029م روى عن أبي محمد بن حزم، و الفتح بن القاسم، وأبي الوليد الوقشي وغيرهم[1]، تولى القضاء في عهد المأمون يحيى بن ذي النون(453-419هـ/ 1042 -1028م) بطليطلة، واختار القضاء باليمين مع الشاهد الواحد في الحقوق، وبالشهادة على الخط، وقضى بذلك حينما كان على رأس القضاء.

كان راصدا وفلكيا عظيما استفاد منه الزُّرْقَالي مع آخرين لإتمام جداوله[2]، وتوفي بطليطلة قاضيا في شوال سنة(462هـ بـ16يونيو1070م)[3] وصلى عليه يحيى بن سعيد بن الحديدي[4]، وقد ترك القاضي صاعد مجموعة هامة من الكتب وهي: وطبقات الأمم، وإصلاح حركات النجوم، وجوامع أخبار الأمم من

[1] إبن بشكوال، المصدر السابق، ج 1، ص 370 .

[2] مصطفى لبيب عبد الغني، المرجع السابق، ص 156.

[3] أنظر كذلك بالتفصيل: صاعد، المصدر السابق، وخصوصاً ما يتعلق بعلماء طليطلة وسرقسطة، ص ص. 80 ـ100 وقد نقل عنه إبن أبي أصيبعة، ج 3، ص ص. 78 ـ 85، كما نقل عنهما الدكتور إحسان عباس في كتابه "تاريخ الأدب الأندلسي: عصر الطوائف والمرابطين، دار الثقافة، بيروت، ص ص. 60-61.

[4] يحيى بن سعيد بن الحديدي : أخذ الكثير من علماء أهل المشرق حتى قالوا عنه : ما مر علينا قط مثله. حدث عنه أبو القاسم حاتم بن محمد وغيره. وقال ابن مطاهر: للمزيد أنظر: الصلة، ج1، ص ص 342 - 343 .

العرب والعجم ومقالات أهل الملل والنحل في تاريخ الفرق والأديان، و تاريخ الإسلام وتعاقب الدول[1].

19) أمية أبو الصلت (ت 489 / 1095م)

أمية بن عبد العزيز المكنى أبو الصلت هو من بلد دانية من شرق الأندلس ومن اشبيلية خرج منها لما بلغ20 سنة إلى مصر ورياضيا و متقنا للموسيقى، رونق، سجن
في مكتبات مصر ،كان طبيبا فائقا وأديبا بارعا[2]، وخرج من سجنه إماما في العلوم[3]، وظل يطلب العلم بمصر 20سنة فبرع في الطب والأدب والعروض، ولأبي الصلت العديد من المؤلفات الهامة ومنها: - الرسالة المصرية، ذكر فيها ما رآه في ديار مصر من هيئتها وآثارها، ومن اجتمع بهم فيها من الأطباء والمنجمين والشعراء وغيرهم من أهل الأدب؛ وألف هذه الرسالة لأبي الطاهر يحيى بن تميم بن المعز بن باديس، كما ألف كتاب الأدوية المفردة على ترتيب الأعضاء المتشابهة الأجزاء والآلية، و كتاب الانتصار لحنين

---

[1] المجي بوسنينة وآخرين، أعلام العلماء والأدباء العرب والمسلمين، دار الجيل للطباعة والنشر، 1425/ 2004م ،ج16، ص99 .

[2] رحاب خضر عكاوي، موسوعة عباقرة الإسلام في الطب والجغرافية والتاريخ والفلسفة، دار الفكر العربي بيروت ،1993، ج 2، ص 49 .

[3] المقري التلمساني، المصدر السابق ج2، ص 105 .
وأنظر أيضا: الحموي ياقوت، معجم الأدباء، إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب، تح: إحسان عباس، دار الغرب الإسلامي بيروت 1993، ج1، 260 .

بن إسحاق علي بن رضوان في تتبعه لمسائل حنين، وكتاب حديقة الأدب على منوال يتيمة الدهر[1]، وكتاب الملح العصرية من شعراء أهل الأندلس والطارئين عليها[2]، رسالة في الموسيقى، وكتاب في الهندسة، كتاب تقويم منطق الذهن، رسالة في العمل بالأسطرلاب، وتوجد منه نسخة في المكتبة الظاهرية بمصر تحت رقم 3090وتحوي90 بابا، و كتاب الانتصار في أصول الطب، الديباجة في مفاخر صنهاجة، الحديقة في مختار أشعار المحدثين، ديوان شعره: كبير، ديوان يضم رسائله. وله كتاب: الوجيز في علم الهيئة[3]، في الفلك.

أسلم روحه للّه سنة 500هـ لسنين سنة[4]، في يوم الاثنين مستهل محرم بالمهدية، ودفن في المنستير، وقال عند موته أبياتاً وأمر أن تنقش على قبره وهي :

سكنتك يا دار الفناء مصدقاً بأني إلى دار البقاء أصير.

---

[1] ابن خلكان، المصدر السابق، ج 1، ص 130 .

[2] المقري التلمساني، المصدر نفسه، ج2، ص 105 .

[3] لما صنف أبو الصلت كتاب الوجيز للأفضل عرضه على منجمه أبي عبد الله الحلبي، فلما وقف عليه قال له: هذا الكتاب لا ينتفع به المبتدئ ويستغني عنه المنتهي. أنظر: ابن خلكان، المصدر نفسه، ص 102.

[4] ابن الأبار، المصدر السابق، ص 244.

20) إبراهيم بن يحيى النقاش (420هـ-493هـ/ 1026-1099م)

إبـراهيم بـن يحيـى النقـاش أبـو إسـحاق المعـروف بولـد الزَّرْقِيَال ويدعوه ابن الأبّار بابن الزَّرْقَالَةُ [1] الأندلسي، وهو مـن أشهر أهـل زمانـه بأرصـاد الكواكـب والنجـوم وكتابـة الأزيـاج واستنباط الآلات النجوميـة أشـهر آلـة عـرف بهـا هـي صـفيحة الزَّرْقِيَـال المـشهورة وكانـت نوعـا جديـدا مـن الأسـطرلابات الأندلسية التي تفوق بها على أسـاتذته في المـشرق واشـتهر ببنائـه المراصد التي ظل يرصد فيها الكواكب لعشرات السنين، واسـتفاد من أعماله الكثير من معاصريه ومن أتى من بعـده مـن المـسلمين وغير المسلمينٍ، وكان أكثر رصده، في طليطلة أيام المأمون بـن ذي النون[2]،من كتبه التي تركها: الرسالة الجامعة في الشمس. أو رسالة الإقبال والإدبار، توفي أبو إسـحاق في يـوم الجمعـة الثـامن لـذي الحجة وهو يوم التروية من عام493هـ.

21) علي بن خلف (ت 498 هـ/ 1104)

علي بـن خلـف بـن ذي النـون بـن أحمـد المعـروف بـابن اللحام[3]، وأصله من إشبيلية وكـان مولـده في النـصف مـن شـهر رمضان سنة 417هـ، كان من صناع الأسطرلاب وكـان معاصـرا

---

[1] ابن الأبار ، المصدر السابق، ص 171 .

[2] ابن بشكوال، المصدر السابق، ج2، ص615.

[3] نفسه، ج3، ص 603 .

للزرقلي وهو فلكي عمل المأمون بن ذي النون صاحب طليطلة[1]، يكنى أبا الحسن سمع ببلده من أبي محمد بن خزرج وغيره،وسمع من أهـل المشرق وعلمـائهم وخيـارهم، وأقـرأ النـاس القـرآن بالمسجد الجامع بقرطبة وأسمعهم الحديث فيه، كما كان قاضـيا في لورقة[2]، ولم يزل طالباً للعلـم إلى أن تـوفي رحمـه الله بقرطبـة ليلـة الثلاثاء لثلاث عشرة خلت من جمادى الأولى سنة 499هـ[3]، ودفن بمقبرة الربض.

22) أحمد بن منيح (ت 489هـ/ 1096م)

أحمد بن خميس بن عامر بن منيح[4] أبو جعفر أحـد المعتـنين بعلم الهندسة والطب، سكن قلعة أيـوب[5]، ثـم انتقـل إلى طليطلـة قرأ كتاب جالينيوس[6]، واهتم بالعلم الرياضـي[7]، ولـه مـشاركة في

[1] فاروق حمادة، <<النهضة الفقهية في ظلال الدولة الموحديـة>>، مجلـة التـاريخ العربي ،ج1، ص 10497.

[2] ابن بشكوال، المصدر نفسه، ج3، ص 603 .

ولورقة،LORCA مدينة في منطقة (تدمير)، تقع على نهر (شقورةsegura) جنوبي غربي مدينة (مرسية). الحِميري، ج 1، ص 539.

[3] الضبي، المصدر السابق، ص422 .

[4]هو دَمِيحْ. أنظر: ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 485 .

[5] قلعة أيوب Caltayud: الأندلس بقرب مدينة سالم، حصينة وهي قريبة من مدينة دروقَةُ Daroca، بينهما 18 ميلاً. محمد الحميري، الروض المعطار، ص 469 .

[6] جَالينُيوس (129م –210م تقريبا) طبيب من أشهر الأطباء المؤثرين في تـاريخ الطب.

[7] ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 497 .

علوم اللسان، والنجوم، وهو من أقران القاضي أبي الوليد هشام بن أحمد بن هشام الوقشي[1]، وأبو إسحاق بن إبراهيم بن لب بن إدريس التجيبي[2] الفلكي، وتوفي ليلة الاربعاء لثلاث بقين من رجب سنة 454هـ/ 1062م .

23) محمد البلغي: (454-512هـ/ 1061م-118م)

محمد بن عيسى بن بقاء، المكنى بأبي عبد الله ،من بلاد الثغر الشرقي[3]، ولد في22 من شعبان سنة 454هـ، أخذ القراءات عن أبي داود سليمان بن نجاح[4]، وتوفّي يوم الأربعاء عند صلاة العصر، الأول من ذي الحجّة سنة، وله علم بالتقاويم والفلك والميقات وله فيها أشعار وكان يكتبها على آلاته التي يستعملها لقياس الزمن والمسماة بموازن الصلاة[5]، فمما قاله :

و معرفة الأوقات فرض معين   على عقلاء المسلمين مؤكد
فمهما رأيت الظل قد زاد فيئه   فصل صلاة الظهر اذ ذاك تسعد

---

[1] ابن الأبار، المصدر السابق، ص 31. وأنظر أيضا ابن أبي أصيبعة، نفسه، ص 485 .

[2] صاعد، المصدر السابق، ص 96 .

[3] من أهل بلغي في الثغر الشرقي.

[4] موالي مجاهد في كتبه وهو من تلاميذ أبي عمرو الداني والمشتهر بعلومه ورواية كتبه.للمزيد أنظر: ابن خلدون، المصدر السابق، ص366.

[5] أبو طاهر السلفي أحمد بن محمد بن أحمد بن محمد بن إبراهيم سلفه، أخبار وتراجم أندلسية مستخرجة من معجم السفر للسلفي، تح : إحسان عباس، دار الثقافة، بيروت، 1963، ص 89 .

وزد قامة بعد الــزوال فـإنــه أوان صلاة العصر وقت محـدد
وآخر وقت العصر من بعد قامة إلى القامة الأولى تضاف وترصد[1]

وفي الأخير يبدو ويظهر أثر المدرسة الـشرقية جليـا سـواء بالرحلات العلميـة الـتي قـام بهـا العلمـاء إلى المـشرق أو بفـضل الكتب التي أحضرت وكانت الأساس الفكري الذي قامـت عليـه الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس.

من الواضح أنني لم أذكر كل بل جل العلمـاء الأندلـسيين المختلفين في أعراقهم وديانتهم و لغتهم وإنني في كثير من الأحيـان ونظرا للعلوم والمعارف التي تميز بهـا العلمـاء وكـذا العلـوم الـتي أتقنوها، والمناصب التي تقلدوها فإنني أرى أنـه قـد تنجـز مـذكرة كاملة على شخصية مرموقة كالمجريطي أو أبي عبيدة أو غيره.

كان لعلماء الأنـدلس إنتاجـا هامـا في الفلـك لا في مجـال التأليف فحسب ولكـن أيـضا في مجـال صـناعة الأجهـزة الفلكيـة وتطويرها بشكل أعطى الأرصاد الفلكية دفعا قويا وبارزا.

---

[1] نفسه.

وأنظر: يحي شامي، علم الفلك صفحات من التراث العلمي العربي الإسـلامي، دار الفكر العربي بيروت، 1997م، ص 202.

الفصل الثاني

المراصد والآلات الرصدية والاسطرلابات

المراصد والآلات الرصدية والأسطرلابات

المراصد و الأجهزة الفلكية

1) مقدمة في المراصد والأجهزة الفلكية

إن الاهتمام بالأرصاد الفلكية لـه في الحضارة الإسلامية أسباب شرعية وأخرى علمية، فقال(ص) في محكم تنزيله:(إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ)[1]، لقد درس علماء الإسلام الشؤون الدينية ثم العلمية بالتوازي بل لقد كان الدين دافعا وأساسا للبحث الدقيق في الأمور العلمية البحتة ومن بينها علم الفلك من أجل استعمالاته التعبدية كمعرفة أوقات الشعائر وكذا للتطلع والبحث في مظاهره المتعددة، مثل: الخسوف والكسوف وتحديد أزياج الكواكب، وخطوط الطول والعرض للبلدان وحجم الكواكب، ونظام الكون المحيط .

كان من نتائج هذا الاهتمام ظهور المراصد الفلكية في أقطار البلاد الإسلامية، وسميت بعدة أسماء فنجدها قد سميت

---

[1] آل عمران الآية 190-191.

في كتب التاريخ: بيت الرصد[1]، أو دار الرصد[2] أو الرصدخَانَةُ أو الرصد[3] والمرصد[4] وكلها تسميات لشيء واحد يعد من بين أهم المؤسسات العلمية في الحضارة العربية الإسلامية . فالرصد هو أساس علم الفلك ويعول عليه في تعيين أماكن النجوم وتحديد حركاتها وتصنيفها في أزياج محددة، ولم يتخلف العرب عن نظرائهم اليونانيين في إنشاء المراصد فمنذ القرن9 الميلادي كانت الأرصاد والمراقبات الفلكية تجري في بغداد ودمشق ومصر ومراغة وسمرقند وفي الأندلس[5]، وكان العلماء المبكرون يقومون بأرصادهم الفردية، ثم بدأت المراصد تؤسس تباعا لتكون مؤسسات علمية للدراسات الفلكية العلمية ولم يختلف الأمر في

---

[1] ابن العبري (أبو الفرج غريغوريوس بن أهارون الملطي) (توفي في حدود سنة 1266هـ)، تاريخ مختصر الدول، تح: سلام المنصور، محمد علي بيضون، دار الكتب العلمية، بيروت، 1418هـ/ 1997م، ص 145. أنظر صورة المرصد في الملحق رقم: 05، ص 123.

القفطي، المصدر السابق، ص 56 .

[2] حاجي خليفة، المرجع السابق، ج1، ص 906 .

[3] ابن يونس المصري، المصدر السابق، ص 19 .

[4] القفطي، المصدر نفسه، ص 277 .

[5] جورجي زيدان، المرجع السابق، ج3، ص 215 . وأنظر أيضا: محمد عبد الرحمان مرحبا، المرجع في تاريخ العلوم عند العرب، دار الجيل بيروت1998م، ص 515 .

بلاد الأندلس إذ شرع المسلمون في إقامة عدد منها في حواضـرها المختلفة[1].

وفي بلاد الأندلس برز علماء فلك كبار أنشئوا مراصد فلكية كمسلمة بن أحمد وكانت له عناية خاصة بأرصاد الكواكب، وشغف بتفهم كتاب بطليموس المعروف "بالمجسطي"[2]، ومنهم إسحاق إبراهيم بن يحيى النقاش[3] القرطبي والذي أنشأ العديد منها، فقد بدأ الرصد بطليطلة أيام ذي النون، ثم انتقل لقرطبة، حيث أسس بها أحد مراصده[4]، وأتم بها أرصاده حتى عاجلته المنية بها سنة (480هـ/ 1087م[5])،وقد َرَصدَ الشمس لمدة 25 سنة[6] بمعدل يساوي 402 عملية رصدية في هذه الفترة، وكل ذلك من أجل تحديد أوج بعد الشمس عن الأرض[7]، وأنتج بفضل تلك الأرصاد الكثيرة من المؤلفات التي ساهمت في نهضة الغرب

---

[1] حسين نافعة، كليفورد بوزورث، << تراث الاسلام >>، عالم المعرفة، تح: فؤاد زكرياء، المجلس الوطني للثقافة و الفنون والآداب الكويت ،ع 12 يناير 1978م، ج 2، ص 215 .

[2] صاعد، المصدر السابق، ص 90 .

[3] يكتب اسمه بالزرقالي عادة كما يكتب بالزرقلي. أنظر حاجي خليفة، المرجع السابق، ج2، ص 955 .

[4] الذهبي، تاريخ الإسلام، ج 27، ص 403 .

[5] إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر الطوائف والمرابطين، ص 61 .

[6] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1335.

[7] عبد القادر قلاتي، الدولة الإسلامية في الأندلس من الميلاد إلى السقوط، دار وحي القلم، دمشق، ودار الأصالة بئر توتة، الجزائر1427/ 2006، ص 168.

اللاتيني، وعلى رأسها الجداول الفلكية بطليطلة، وقد تأثر به كثيرا العالم الشهير نيكولا كوبرنيكس، الفلكي البولندي[1] (1473/ 1543م) استشهد بآرائه في مؤلفاته، وقد استعمل المسلمون في مراصدهم مختلف الوسائل والآلات المبتكرة والمطورة ومنها الأسطرلابات ومقاييس الارتفاعات ومزاول وكرات سماوية وأرضية[2]، وقد كانت المساجد مسرحا لأعمال الرصد مثل:الجيرالدة GIRALDE باشبيلية التي كانت مئذنة ومنارة ومرصدا[3]، وفيها قام فيها جابر بن أفلح الاشبيلي بأرصاده[4].

---

[1] كوبرنيك: كوبرنيكوس، نيكولاس(1543 -1473 م). عالم فلك بولندي، طور نظرية دوران الأرض، ويعتبر مؤسس علم الفلك الحديث. أنظر: الدفاع، رواد علم الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، ص 38 .

[2] فيليب حتي، العرب تاريخ موجز، ط6، دار العلم للملايين، بيروت، 1991 ،ص 152.

[3] تحولت الجيرالدا أو الخيرالدا المرصد المئذنة إلى برج نواقيس كنسية سنة 1236هـ، وهذه نقطة تظهر الفرق الحضاري الحاصل بين المسلمين ومسيحيي الغرب في ذلك الزمان.للمزيد أنظر: عبد العزيز سالم ،بحوث إسلامية في التاريخ و الحضارة، القسم2، دار الغرب الإسلامي ص87 .وأنظر أيضا :

Louis Virddo ،op cit ،P 133.

[4] ول ديورانت، قصة الحضارة (عصر الإيمان)، تر، محمد بدران، الإدارة الثقافية في جامعة الدول العربية القاهرة ،1965 ج 13-14 (الجزء الثاني عشر من المجلد الرابع عشر)، ص 365.

ولم تكن إقامة المراصد بالمساجد بدعة أندلسية فقد كان تقليدا مشرقيا أصيلا[1]، وانتقل الأمر إلى صقلية[2] والأندلس.

ويكمن أن أقول كنتيجة بأن المراصد هي نقطة الضعف الأبرز في الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس، إذ لم ترق مراصد الأندلس إلى مستوى مراصد المشرق فهي رغم وجودها وكينونتها أقل بكثير من مثيلاتها المشرقية، وأرى أنها على الأرجح شخصية أي تبرز مع صاحبها وتفنى بفنائه[3] وقد عرف الكثير منها في بلاد الإسلام فالزرقالي الذي رصد الشمس والقمر لأكثر من عقد من الزمن لا يفعل هذا العمل الباهر في بيته وبحسب قوستاف لوبون فان الفلك الأندلسي لم يكن بأقل شأنا من نظيره المشرقي لولا الحرب التي أتت على جل الحضارة الأندلسية[4]. لقد وضع العلماء العرب للرصد علما بحد ذاته ودعوه بعلم الأرصاد الذي هو فرع من فروع علم الفلك، إذ هو علم يتعرف به على كيفية تحصيل

---

[1] إذ كانت المزاول تملأ المساجد لتحديد أوقات الصلوات ومع الأفضل أبو القاسم شاهنشاه بن أمير الجيوش بدر الجماليّ الذي بنى جامع الفيلة، لأجل رصد الكواكب بالآلة التي يقال لها ذات الحِلَقْ .

[2] مما قاله المؤرخ سكوت في وصفة الحياة العلمية لصقلية إذ يقول:" من مآذن المساجد ببلرم كان الفلكي العربي يرقب حركات الأجرام ويعين مواقيت الخسوف والكسوف ومواقع النجوم. أنظر: إحسان عباس، العرب في صقلية، دار الثقافة، بيروت، 1975، ص 124 .

[3] حورية شريد، المرجع السابق، ص 25.

[4] Gustave le Bon ،Op cit ،p 365 .

الآلات الرصدية قبل الشروع في الرصد كون الرصد "لا يتم إلا بآلات كثيرة جدا "[1]، مما سأفصل فيه لاحقا.

لقد فطن المسلمون إلى قصور الحواس عن الإدراك المباشر للكون، فحاولوا الاستعانة بآلات تعوض هذا النقص وتمكنهم من إدراك ما صغر، أو ما بعد من الظواهر الفلكية، فكانت بعض الأجهزة اختراعا عربيا في حين أن هناك أجهزة أُخذت ممن سبقهم ولكن بعد أن هُذبت وحُسن أداؤها حتى تؤدي وظائفها في أحسن وجه[2] وقد ورث العرب الآلات الفلكية اليونانية وغيرها، إلا أنها كانت أعجز من أن تأتيهم بنتائج طيبة وطوروها إلى ما يشبه الإعجاز[3]، وقد أتقن العرب صناعة الأسطرلابات ووضعوا الأزياج الفلكية الدقيقة ولم يكتفوا بالنظريات بل دعموه بالرصد والمشاهدات[4] كما سيأتي، ويعد الأسطرلاب من أهم الأجهزة على الإطلاق حتى اعتبره بعضهم بأنه حاسوب عصره[5].

---

[1] حاجي خليفة، المرجع السابق، ج1، ص905. وأنظر أيضا: ابن يونس المصري، المصدر السابق، ص 65.

[2] توفيق الطويل، <<في تراثنا العربي الإسلامي >>، عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، ع87، الكويت 1985، ص 215.

[3] زيغريد هونكة، شمس العرب تسطع على الغرب، أثر الحضارة العربية في أوروبة، تر: مارون عيسى الخوري وآخرون، دار الجيل الجديدة، بيروت، دار الآفاق الجديدة، بيروت، 1413هـ/ 1993م، ص134.

[4] عمر التومي الشيباني، المرجع السابق، ص 32 .

[5] حسن بيلاني، <<دقة الآلات الفكية في الحضارة الإسلامية>>، المؤتمر الدولي الأول حول تاريخ العلوم عند العرب و المسلمين، ص 114 .

وقد رافق البحث النظري في الرياضيات:علم الحيل[1] وهذا من أجل صنع الآلات الرصدية الفلكية ولتسهيل الأرصاد والمراقبات العملية فقد استخدام أهل الهيئة في الشرق وفي الأندلس في مراصدهم أجهزة فلكية ربع الدائرة وسدس الدائرة والكرات والأسطرلاب وهي آلات أخذوها من الحضارات الأخرى وعملوا بها وطوروها ومنها التي ابتكروها فوصلوا بها إلى نتائج فاقت من سبقهم[2]، وبعض هذه المعدات القديمة باق إلى الآن مثال ذلك الكرة التي في متحف دراسدن في سكسونيا من ممالك المانيا الشمالية الشرقية إبراهيم سعد السهلي، وهي كرة ضخمة منقوشة بقطر 21 سم مصنوعة في بلنسية 473هـ/ 1080م، وهي منشورة من قِبلFerdinando Meucci في 1878 ولم تدرس بدقة منذ ذلك الحين، كما توجد بالمكتبة الوطنية بفرنسا كرة من نفس الصانع ولكنها غير موقعة باسمه، وربما هي لإبراهيم الوزان[3](ت 346 هـ/ 957 م) وكما توجد

---

[1] هو علم الميكانيك ويسميه المستشرق ستانود بتكنولجية الإسلام، أنظر: ستانود، المرجع السابق، ص 109.

[2] شحادة الناظور وآخرين، مدخل لدراسة الحضارة العربية الإسلامية، دار الأمل للنشر، عمان الأردن ،1989.

وأنظر أيضا: إحسان عباس، العرب في صقلية، دار الثقافة، بيروت، 1975، ص 337.

[33] حورية شريد، الآلات الفلكية في العالم الإسلامي من القرن الرابع إلى الثامن الهجري الموافق للقرن العاشر إلى الرابع عشر الميلادي، معهد الآثار، جامعة الجزائر، 1992م، ص 138.

أيضا بمجلـة المعـرض بمدريـد ونيويـورك لـسنة 1992 *Exhibition Catalogue*، pp. 378-379 وصورتها موجودة بإسبانيا في معرض di Storia della Scienza، وشكلها يظهر في الأسفل :



شكل:01 كرة السماوية لإبراهيم السهلي الأندلسي[1]

[1] David King، In Synchrony wite the Heavens ،vol 2 ،Instruments of Mass Calculation ،Brill ،Leiden ،Boston ،2005 ،p 30 .

2) الأسطرلابات أنواعها و أجزاؤها:

يعد الأسطرلاب من أشهر وأهم الأجهزة الفلكية التي عرفت في العصور الإسلامية[1]، ويستخدمه الفلكيون والمنجمون على حد السواء في شتى المجالات الرصدية والتنجيمية أو حتى في الملاحة البحرية[2]، والأسطرلاب ومعناه ميزان الشمس[3]، ويقال له أيضا أسطرلاب، والصواب أَصْطُرْلاب، بتخفيف اللام وسكون الراء، ويقال: أسطرلاب بالسين أيضاً وهو الأصل، وإنما قلبت صاداً لمجاورة الطاء[4]، ومن بين الأسماء التي أطلقت عليه أيضا الآلة الشريفة[5]، وحَاِصيَةُ النجوم وأيضا ساعة الأيام الخوالي[6]، وهذا الجهاز الفلكي الهام الذي تعاقب عليه المسلمون في مختلف البلدان والعصور استعمالا وتطويرا، وأفردوا له علما خاصا هو:علم الأسطرلاب، فهو العلم يُفَّصلُ في: ذكره، وذكر فروعة وطرق استعماله وذكر فوائده الكثيرة ويستخدم لإيجاد بعض

---

[1] أحمد عبد الرزاق أحمد، الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى العلوم العقلية 1411هـ/ 1991م، دار الفكر العربي، القاهرة، ص 75.

[2] أحمد عبد الباقي، المرجع السابق، ص 462.

[3] الدميري كمال الدين، حياة الحيوان الكبرى، طبع بمصر، د ت، ص 27 .

[4] الصفدي (صلاح الدين بن خليل بن أيبك)، الوافي بالوفيات، تح: رمضان عبد التواب، 1407هـ/ 1987م، مكتبة الخانجي، القاهرة، ص ص 111 – 112.

[5] ستانود كب، المسلمون في تاريخ الحضارة، تر: محمد فتحي عثمان، الدار السعودية للنشر والتوزيع، 1402هـ/ 1982، ص 95 -96.

[6] هونكة، المرجع السابق، ص 139.

المسائل الفلكية الهامة، كسَمْتُ القبلة[1]، ووقت الصلاة[2]، ومعرفة الطالع، ومعرفة الأوقات[3]، و ارتفاع الشمس، وكذا عروض البلدان، وأيضا تحديد زوايا ارتفاع الأجرام السماوية عن الأفق في أي مكان[4]، ويدرك به علم الأبعاد، و دوران الأفلاك، وعلم الكسوف[5]، و حساب الزمن[6]...(هذا في الجانب الفلكي البحت) أما الجانب الرياضي فيستخدم في الاستعمالات الرياضية وحساب المثلثات وقياس الارتفاعات والمسافات المختلفة وذكر القفطي بأن محمد بن سعيد السرقسطي المعروف بابن المشاط الأسطرلابي الأندلسي أنه رأي لجابر بن حيان[7] بمدينة مصر تآليف فِي عمل

---

[1] عبد الحليم القصري سليم زادة، بهجة الألباب في علم الأسطرلاب، الورقة 14 وجه.

[2] ياقوت الحموي، معجم الأدباء، ج 1 ص 2008 .

[3] محمد الحميدي، المصدر السابق، الورقة 9 ظهر .

[4] علي عبد الله الدفاع أثر علماء العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك، مؤسسة الرسالة، د ت، ص 33.

[5] أبو عامر أحمد بن محمد بن عبد ربه الأندلسي، العقد الفريد، شرح أحمد أمين وآخرين، ط 2، دار الكتاب العربي، بيروت، 1372هـ/ 1952، مج 3، ص405

[6] المسعودي أبو الحسن علي بن الحسين بن علي (346هـ/ 957م)، مروج الذهب ومعادن الجوهر، دققها: يوسف أسعد داغر، دار الأندلس للطباعة والنشر، بيروت، 1385هـ/ 1965م، ج 1، ص 110.

[7] جابر بن حيان: (103-200هـ / 721- 815م). أبو موسى للمزيد أنظر: الكتبي (محمد بن شاكر)، فوات الوفيات، تح: إحسان عباس، دار صادر، بيروت 1973، ص 275 .

الأسطرلاب يتضمن 1000 استخدام[1]، مع ملاحظة ارتباط العلم الرياضي بعلم الفلك ارتباطا وثيقا.

أ) أنواعهـا:

أنواع الأسطرلابات كثيرة، وأساميها مشتقة من صورها كالهلالي من الهلال، الزورقي، والصدفي، والمسرطن، والمبطح وأشباه ذلك، وهناك أيضا:"التام ،الثلث،الجنوبي، الرصدي السدسي، السرطان المجنح، السفرجلي الشمالي، الصليبي، العشر العقربي، الغائب، القوسي، اللولبي، المجيب، المطبل، النصف المسطري، الإِهْلِيجِي"[2]، الأسطرلاب الكري[3] وهو كرة فوقها نصف كرة مُشّبكةً بمنزلة العنكبوت، وقد يحوي الأسطرلاب مربعا يسمي بمربع بطليموس الذي اعتمد عليه الخوارزمي لابتكار الربع المجيب ومنها صنع الطوسي عصاه الشهيرة وهي نوع من أنوع الأسطرلاب[4]، ومنه الأسطرلاب المسطح الأشهر، وتوجد منه حاليا نسخة واحدة كاملة بأكسفورد[5].

---

[1] القفطي، المصدر السابق، ص111 .

[2] حميد مجلول النعيمي، <<الترلث الفلكي العربي وأثره في العلوم المعاصرة>>، الجماهرية العظمى، ص ص 501-502 .

[3] الأسطرلاب الكري هو اختصار للأسطرلاب الكروي وهو الأفضل Astrolabium Redondo. أنظر: زيغريد هونكة، المرجع السابق، ص 138. وأنظر أيضا الملحق رقم : 06، ص 124 .

[4] أنور عبد الحليم، المرجع السابق، ص 142.

[5] علي محمد عوين، << العلم التجريبي عند العرب>>، التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية، بيروت، 1991، ص 136 .

ب) أجزاؤها:

ينقسم الأسطرلاب عند المسلمين على العموم إلى عدة أقسام هامة وهي[1]:

1. العلاقة: هي الحلقة التي يعلق بها الأسطرلاب المسطح عادة[2]

2. الأم tympan: هي الصفيحة السفلى، التي تضم جميع الأجزاء في الأسطرلاب .

3. الحجرة: هي الحلقة المحيطة بالصفائح[3] الملصقة بالصفيحة السفلى، وقد تكون مقسومة بـ360 قسماً .

4. العنكبوت: هي الشبكة التي عليها البروج والعظام من الكواكب الثابتة.

5. منطقة البروج في العنكبوت: هي المقسومة بدرج البروج .

6. المَرِي: زيادة، عند رأس الجدي يماس الحجرة

7. المُقَنْطَرَات، أما آلة المُقَنْطَرَات فهي أقواس متوالية متضائقة يخرج بعضها من مدار الجَدْيْ وبعضها الآخر من خط الزوال وتنتهي كلها إلى مدار السرطان.

8. خطوط الساعات: هي الخطوط المتباعدة، وهي تحت المُقَنْطَرَات.

---

[1] عبد الحليم القصري سليم زادة، بهجة الألباب في علم الأسطرلاب.

[2] أحمد عبد الرزاق أحمد، المرجع السابق، ص77.

[3] أنظر أنواعا من الصفائح، الملحق رقم: 07، ص 125 .

9. خط الاستواء: هو الخط المقسوم الآخذ من المشرق إلى المغرب المار على مركز الصفيحة.

10. خط نصف النهار: هو الخط الذي يقطع خط الاستواء على زوايا قائمة و ابتداؤه من العروة، وهو خط وهمي على سطح الأرض تكون الشمس فيه أفقية في الزوال

11. الفرس: قطعة شبيهة بصورة الفرس يشد بها العنكبوت على الصفائح.

12. القطب(المحور): هو الوتد الجامع للصفائح والعنكبوت.

أما ظهر الأسطرلاب فيقسم إلى360درجة ويقسم إلى أربعة أرباع متساوية تكتب في بعضه أسماء البروج وإشارات توجيهية أخرى[1]، وتثبث العضاضة فوقه وتدور حوله، وقسم المسلمون الدقيقة إلى 12 قسما ويضم كل قسم خمس ثوان[2].

1- العُضَاضَةُ alidade: شبه مسطرة لها شظيتان، تسمى: اللَّبِنَتَيْن وفي وسط كل شظية ثقبة، وتكون هذه العضادة على ظهر الأسطرلاب. (أنظر الملحق رقم : 08، ص 126).

وعادة ففي الأسطرلابات تبدل الأرقام بالحروف الدالة على إعداد معينة[3]، كما يستعاض برسم الكوكبات الاثني عشر الثابتة بكتابة أسمائها.

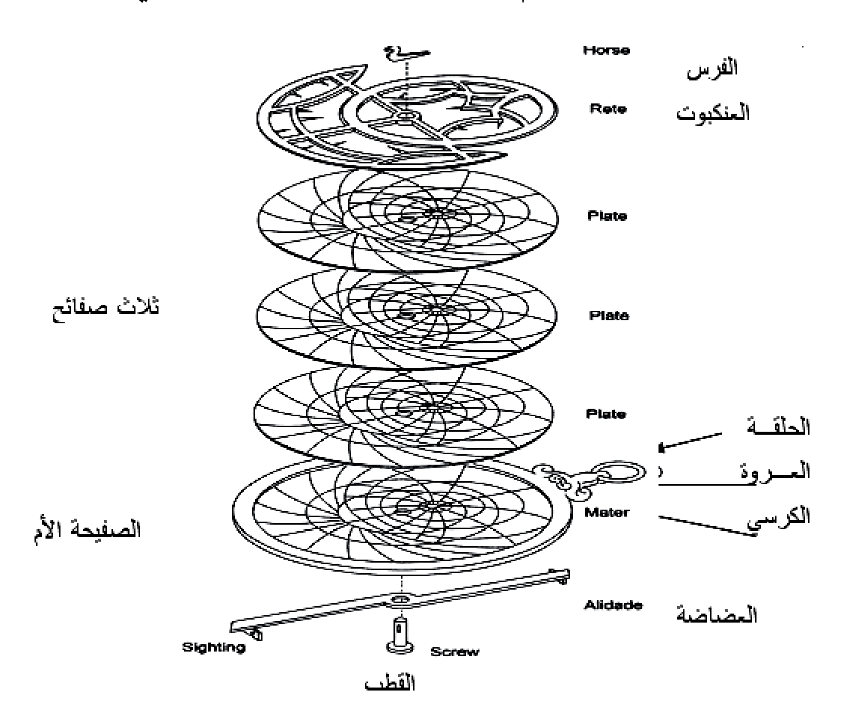
---

[1] أحمد عبد الباقي، المرجع السابق، ص 463.

[2] نفسه، ص 462.

[3] أحمد عبد الرزاق أحمد، المرجع السابق، ص77.

انظر إلى أقسام الأسطرلاب في الشكل الموالي:



شكل رقم: 02 أجزاء الأسطرلاب الأساسية

مكونات أسطرلاب عـادي و العنكبـوت موضـوعة علـى الصفيجة وهي موضـوعة علـى الأم وهـذه الـصفائح مثبـة بينمـا تتحرك العنكبوت بحرية فـوق الـصفيحة المناسـبة وتوجـد هنـا 3 صفائح التي وكل هذا محفوظ بالقطب الملتصق بإسفين علـى رأس فرس هذا الرسم مأخوذ من كتاب[1]

[1]David A. King , Ibid ،vol 2، Instruments of Mass Calculation , p 349

الأسطرلابات الأندلسية وتطورها

الأسطرلابات الأندلسية:

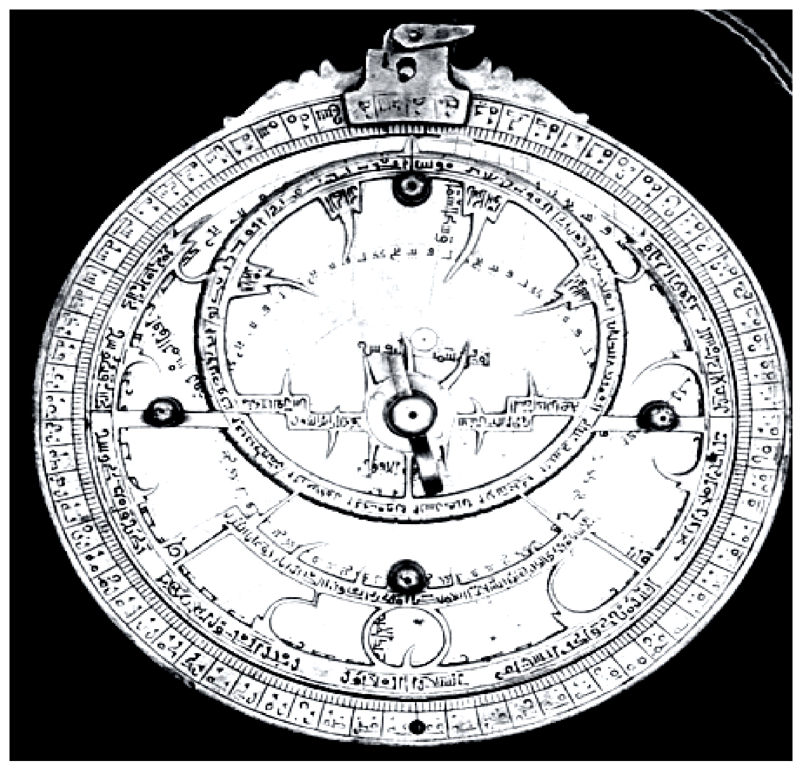
شاع في الأندلس أول الأمر الأسطرلابات المشرقية المعتادة وهي على العموم تلك التي تحدثت عنها ببعض التفصيل، إذ نجد ابن الصفار كتب رسالة عن الأسطرلاب وذكر فيها جزءا هاما من الأسطرلابات التقليدية ألا وهي شبكة العنكبوت[1]، هذا الجزء الذي استغني عنه تماما في الأسطرلابات الأندلسية الجديدة التي ظهرت في القرن الخامس للهجرة.

على العموم تتميز بخصائص هامة تختلف عن تلك التي جاءت من بلاد المشرق في بعض التفاصيل الهندسية الإنشائية، وأرخت بذلك لعصر جديد من الأسطرلابات، وقد أسهم في صناعتها وتطويرها نفر من علماء الأندلس المشهورين وعلى رأسهم: المجريطي وابن السمح ابن ابي الصلت وعلي بن خلف وابن الصفار [2] الذي يرى أسطرلابه في الشكل 03:

---

[1] مياس بياكروزا، << كتاب العمل بالأسطرلاب >>، المجلة المصرية بمدريد ع3، ص48 .

[2] يدعوه أنور عبد الحليم وفي كتاب الملاحة وعلوم البحار:أنظر أحمد بن خلف المرجع السابق، ص 142.



شكل 03 : أسطرلاب ابن الصفار الذي له نفس الخصائص المشرقية. وجه الأسطرلاب الأندلسي المصنوع بطليطلة في 420هـ/ 1029-30 م من ابن الصفار وفيها صفيحتين احداهما لطليطلة والأخرى لقرطبة، ووراء هذه الصفيحتين نقوش إضافية بالعبرية، وتشير المُسَنَّنَات في العنكبوت إلى أسماء النجوم وقد صنع الإيطاليون نسخة مشابهة في عهد النهضة

هذه الصورة موجودة في المكتبة الألمانية ischer Preu Kulturbesitz. في برلين[1].

---

[1] David A. King , Ibid , Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization، (Studies I-IX)، vol ،The Call of the Muezzin , bu Brill ،Leiden , Boston , 2004 ،p 36 .

ولكن ومن خلال بحثي ودراستي وجدت بأنه يوجد من صنّف وألّف في الأصطرلاب، إلا أنني لم أجد أنه صنع جهازا وقد نجد العكس أي صنع أسطرلابا ولم يؤلف عنه وهناك من ألف وصنع، فمثلا نجد أن للمجريطي رسالة حول جهاز الأصطرلاب وقد ترجمها للاتينية جون هيسبالينسيس(Joan Hispalensis)، إلا أنني لم أجد أنه صنع أصطرلابا، أما بالنسبة لتلميذه ابن الصفار فنجد أنه ألف كتاب العمل بالأسطرلاب[1] واشتهر بصناعتها في بلاد الأندلس وفي خارجها ثم إنه علم أخاه محمداً صناعتها وأورثها له بعد وفاته بل ولم يكن قبله بالأندلس أحسن صنعةً لها منه" (أي عن أخيه)، أما بالنسبة للمجريطي فبالإضافة إلى كتاباته في الأسطرلاب فقد يكون قد صنع واحدا على الأقل و لكن لا دليل على ذلك.

وأما ابن السمح فقد ألف كتابين في الأسطرلاب، وصنع جهازا أسطرلابيا سماه: صفائح الكواكب السبع، أما أبو الصلت فقد ألف رسالة في العمل بالأسطرلاب فضلا عن كتبه في علم الفلك وقد قال يصف أسطرلابا[2]:

أفضل ما استصحب النبيل فلا يعدل به في المقام والسفر

مسكنه الأرض وهو ينبئنا عن جل ما في السماء من خبر

---

[1] توجد منه نسخة مخطوطة في المكتبة الظاهرية بدمشق رقمها 3090 . أنظر: يحي شامي المرجع السابق، ص 202، وهذا يشير فيما يشير إلى التبادل المعرفي .

[2] يقول المقري صاحب النفح، وهي أحسن ما سمعت في الأَسْطُرلاب. المصدر السابق، ج 3، ص 297.

أبدعه رب فكرة بعـدت فـي اللطف عن إن تقاس بالفـكر
فاستوجب الشكر والثناء بـه من كل ذي فطنة مـن البـشر
فهو لذي اللب شاهد عجب على اختلاف العقول والفـطر
وأن هـذه الجسوم بائنة بقدر مـا أعـطـيت مـــن الصـور[1]

وهـذا دليـل علـى اسـتعماله الأسـطرلاب حتـى وان لم نجـد أنـه صنعها، فماذا يبقى لمن يستعمله وبل يؤلـف غـير صـناعته وهـذا بديهي، انه ليبدو بأن وجـد العديـد مـن علمـاء الأنـدلس الـذين صنعوا أسطرلابات ولكن لم يحظوا بالذكر في كتب التاريخ، ومثـل ذلـــك ابـــن الكتـــاني محمـــد بـــن الحـــسن بـــن الحـــسين المـــذحجي(ت420/ 1030م) وهـــو أســـتاذ ابـــن حـــزم الأندلسي[2](شخصيا)، وكان إلى ذلك تـاجرا للرقيـق وحـدث أنـه

[1] النويري (شهاب الـدين بـن أحمـد بـن عبـد الوهـاب)، نهايـة الأرب في فنـون الأدب، مطـابع كوستاتـسوماس وشـركائه، القـاهرة ،ووزارة الثقافـة والإرشـاد القـومي المؤسـسة المـصرية العامـة للتـأليف والترجمـة والطباعـة والنـشر، الـسنة 1401هـ/ 1980م، ج1، ص 154.

[2] علي بن حزم (384-456 هـ/ 994- 1064م)علي بن احمد بن سعيد بن حزم بن غالب الفارسي الأندلسي، القرطبي، أبـو محمـد، فقيـه، أديب،محـدث، حـافظ متكلم، مشارك في التأريخ والأنساب والنحـو واللغـة والـشعر والطـب والمنطـق والفلسفة وغيرها، كان يستنبط الأحكام من الكتاب والـسنة، وانتقـد كـثيرا مـن العلماء والفقهاء، فاجمع هؤلاء على تضليله وحـذروا الحكـام مـن فتنتـه، ونهـوا عوامهم عـن الـدنو منـه، والأخـذ عنـه فأقـصي وطـورد فرحـل إلى باديـة لبلـة NIEBLA بالأندلس فتوفي بها. للمزيد أنظر: ابن خلكـان، المـصدر الـسابق، ج3 ص 325.

أخذ أربع من جواري الروم الجاهلات فثقفهن فنلن حظا واسعا في الموسيقى والنحو والعروض والمنطق

والهندسة والَأَنْوَاءْ وصرن عالمات بالتعديل وبالنجوم وصناعة الأسطرلاب[1]، وتفقهن حتى في القرآن وشرحه فكان يقدم للمجتمع الأندلسي فتيات مثقفات[2]، وكان هو جزء من تلك الثقافة التي عرف بها ابن الكتاني من مهارة في المنطق والفلسفة وسائر علوم الأوائل[3]، فإذا كان هذا حاله وحال جواريه، فأرى بأنه حتى وان لم يصنع أسطرلابا ولا ألف فيه، فانه لا ينقص من قيمته العلمية، كيف لا وهو أستاذ ابن حزم، إلا أن عمله بالنخاسة غطى عليه جوانب من شخصيته العلمية الثقافية .

ثم هناك الزُّرْقَالي الذي كان العلامة الفارقة في تاريخ صناعة الأسطرلابات ببلاد الأندلس بصنع صفيحته، وان كانت لم تقض على استعمال الآلة القديمة، إلا أنها أضافت لمسات ثورية على طرق صناعة وتصميم الأسطرلابات وقد أرخ لعصر جديد من الأسطرلابات التي تدعى بالأسطرلابات الكونية[4].

---

[1] ابن بسام الشنتريني، المصدر السابق، ج 5، ص320 .

[2] محمد بن الكتاني الطبيب، المرجع السابق، ج1، ص 13 .

[3] نفسه .

[4] محمد عبد الله عنان، الأسطرلابات الكونية كونها تستعمل في جميع خطوط العرض. أنظر كذلك، خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1327.

2) تطور الأسطرلاب الأندلسي

ظل المشرق المنبع الرئيسي للعلوم النقلية والعقلية لبلاد المغرب الإسلامي، ومنها علم الفلك الذي تأثر مباشرة بالمشرق وبنظرياته اليونانية المترجمة التي تأثرت كمبادئ السند هند وأزياجه وأجهزته الفلكية، وطبعا الأسطرلاب ظل مشرقي الفكرة والشكل، حتى برز من أعطى له ميزاته الأندلسية وذلك في عصر الطوائف إذ حدثت تغيرات جذرية هامة فقد انتقل الأمر من استعمال أسطرلابات قديمة تستخدم صفيحة لكل خط عرض إلى أسطرلابات جامعة وصالحة لجميع الخطوط العرضية.

وتعد الزَّرْقَالَةُ al-Zarcalah من أشهرها، صممها وصنعها أبو إسحاق إبراهيم بن يحيى النقاش القرطبي الأندلسي المعروف ب الزُّرْقَالي وهو الشهير بذي البراعة الفائقة في عمل الآلات النجومية[1]، واشتهر جهازه بعدة تسميات فدعي بالصفيحة[2] (Saphener Azracheris)[3]، أو بصحيفة الزَّرْقِيَال[4]، أو الصفيحة العَبَّادِيَّةُ، نسبة المعتمد على الله محمد بن عباد[5](431-

---

[1] القفطي، المصدر السابق، ص 42 .

[2] حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 870.

[3] أمين توفيق الطيبي، << لمحة تاريخية عن نشاط علماء العرب في مجال العلوم الرياضية والفلكية في الأندلس و صيقلية(1000-1250م) >>، التراث العربي في العلوم الأساسية، ص 534.

[4] القفطي، المصدر نفسه، ص42 .

[5] حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 870.

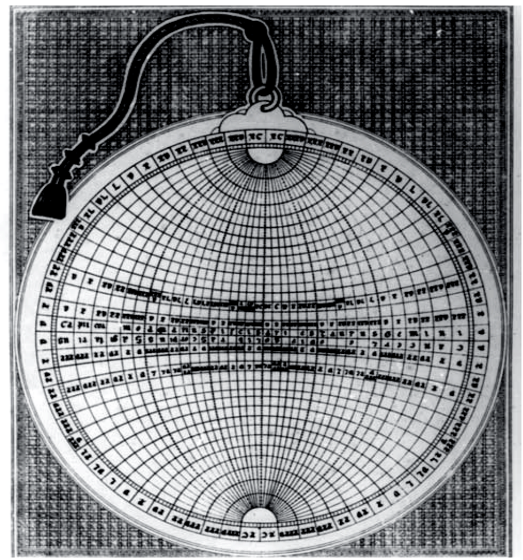
488ه/ 1040-1095م) الذي أهداها له وكان سنه وقتئذ عشرة أعوام وأشهر[1] وسماها باسمه(العَبَّادِيَّةُ) كما أهداه أيضا كتابا تفصيليا عن آلته ماهيتها وكيفية العمل بها[2]، وكانت هذه الآلة ابتكارا جديدا إلا أنه لاحظ أنها عسيرة الفهم والإدراك، بادر بمراجعتها بأن أضاف إليها بعض التحسينات وبسطها أكثر ثم سماها بالشكازية، وأهداها للمعتمد من جديد مع كتاب تفصيلي آخر يضم 60 بابا[3] تضم تعريفا بالجهاز وتشير إلى الإضافات التي تمت.

وفي الشكل **03** الموالي يوجد رسم لجهاز الزَّرْقَالَةُ الأندلسية أما في الشكل الموالي: **04**، فنلاحظ ظهر الزَّرْقَالَةُ ونظرة سريعة على الشكل السابق تظهر الفرق البين و التطور الحاصل بين الأسطرلاب ابن الصفار وأسطرلاب الزَّرْقَالَةُ.

[1] الضبي، المصدر السابق، ص 21.

[2] رسالة الزَّرْقَالَةُ المعروفة :(بالصحيفة) للشيخ أبو إسحاق : إبراهيم الزرقالي القرطبي وهي على مائة باب ألفها للمعتمد على الله محمد بن عباد أولها : (أما بعد حمد الله الحقيقي .. الخ). أنظر:حاجي خليفة، المرجع السابق، ج1، ص 870.

[3] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1328 .



شكل04 :آلة الزَّرْقَالَةُ[1]



شكل05: ظهر آلة الزَّرْقَالَةُ[2]

1. David King, Ibid , vol2, P 58 .

2. op cit P 60 .

هذا ولم يكن الزُّرْقَالي-ورغم شهرته الواسعة- وحده في ساحة الصناعة الأسطرلابية الجديدة فقد كان معاصره أبو الحسن علي بن خلف الشجار أو الصيدلاني ممن صنع على نحوه هذا النوع الجديد من الأسطرلابات الكونية في عام 464 / 1071م[1] فبعدما تعرف على صفيحة الزَّرْقَالَةُ لاحظ أنها بدون شبكة عنكبوتية فعمد إلى إضافتها وزادها تبسيطا ثم لاحظ ثقلها فخفف من وزنها[2]، ثم إنه أهداها للمأمون ذي النون ملك طليطلة (435-467هـ/ 1043-1072م) وسماها ب الأسطرلاب المأموني"[3] أسوة ب الزُّرْقَالي الذي سمى جهازه العَبَّادِيَّةُ على أسم المهدى إليه (أي العَبَّادِيَّةُ كما ذكرت سلفا) وهذه نقطة تشير فيما تشير إلى الأسلوب المعتمد عند بعض علماء تلكم العصور من جري وراء السلطان وعطاياهم ويبرز التشجيع من قبل الحكام للعلماء.

شكل: 06 أسطرلاب علي بن خلف لاحظ إضافة شبكة العنكبوتية



[1] خوليو سامسو، المرجع نفسه، ص 1339.

[2] علي محمد عوين، المرجع السابق، 136.

[3] خوليو سامسو، المرجع نفسه، ص 1328.

لقد صاحب اختراع الأجهزة الفلكية الأندلسية ظاهرة غريبة وهي نسبة جهاز لأكثر من عالم فإذا تفهمت إضافات علي بن خلف للزرقالة وإعادة تسميتها من جديد وإهدائها للتكسب بها فإنني لا أتفهم بوضوح تام نسبة اختراع جهاز واحد لأكثر من عالم وبل في مختلف العصور وعلى مر قرون ويبدو الأمر أكثر جلاء مع الآلة المسماة:"بالصفيحة الجامعة لجميع العروض" التي نسبت للزرقالي بدءا ثم لمعاصره علي بن خلف بن الشكاز وأخيرا لأحمد بن باصة الأسلمي[1](كناية له عن إسلامه) الذي جاء بعده بقرون وهنا لابد من مقارنة النصوص للتأكد من المعلومة.

فبالعودة للدكتور محمد عوين الباحث في العلوم الأساسية عند العرب، نجد بأن علي بن خلف هو صانع الصفيحة الجامعة لجميع العروض[2]، أي(الجيل الأحدث) من الأسطرلابات الأندلسية (باعتبار الزَّرْقَالَةُ الجيل الأول)، ولكن حين التمعن في نصه نجد بعض الالتباس فالأستاذ رتب العلماء ترتيبا كرونولوجيا غير دقيق فقد قال بأن ابن السمح َتلا العالمان عليا بن خلف و الزُّرْقَالي باختراع جديد ادعى بأن اسمه: صفائح

---

[1] حسن بن محمد بن باصة (الصعلعل) يكنى أبا علي، رئيس المؤقتين بالمسجد الأعظم من غرناطة، أصله من شرق الأندلس. كان فقيهاً إماماً في علم الحساب والهيئة، قائماً على الأطلال والرَّخَائِمْ والآلات الشعاعية، وكان ماهراً في التعديل، وله العديد من التآليف. أنظر: لسان الدين بن الخطيب، المصدر السابق، ص 204 .

[2] علي محمد عوين، المرجع السابق ،136 .

الكواكب السبع، ولكن الملاحظة هي أن ابن السمح عاش قبلهما (ت426هـ/ 1035م) بينما الزُّرْقَالي توفي في 496هـ ؟ أي أن الزُّرْقَالي ولد لما كان عمر بن السمح67 سنة! فينبغي أن يكون ابن السمح عاش فوق الثمانين سنة، وتم له صناعة جهازه بعد أن صنع (الشاب) الزُّرْقَالي صفيحته!!، فأعقبه بدوره بصفيحته وهذا بعد أن بلغ من الكبر عتيا، وفي انتظار تاريخ الميلاد الغير المتوفر عندي، فإنني أشكك في تسلسل الأحداث وأرى أن الدكتور عوين أخطأ في الترتيب الزمني[1]، وفضلا عن ذلك فلقد ذكر جهازا لم أجد له سندا عنده ولم يرد إلا عنده، وهو جهاز: صفائح الكواكب السبع الذي أذكره ولكن أنسبه لصاحبه.

ولقد استمر الغموض في قصة نسبة الأسطرلابات حتى بلغت أوجها عند أحمد بن باصة المسلم اليهودي الأصل، وكأن الغموض زاد إلحاحا فجاء ابن الشاطر في القرن العاشر بجهاز الربع التام الذي زعم أنه قمة القمم في صنع الأسطرلابات الكونية[2] ومدح جهازه وأبرز عيوب سابقيه الأندلسيين.

في خضم هذا الغموض يطرح التساؤل المنطقي وهو: لمن هذا الجهاز أصلا؟ وبعد ذلك من أعقبه؟ ثم هل هناك إضافة فعلية أم

[1] فقد يذكر علماء بعض المعلومات الخاطئة تماما مثل ما أورد حيسن و كليفورد صاحب تراث الاسلام عن أن الأسطرلابات قد تحمل في الجيب وهذا خطأ راجع ربما لعدم التخصص أو لعدم توخي الدقة اللازمة. للمزيد أنظر: حسين نافعة، المرجع السابق، ج 2، ص 142.

[2] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1324.

هو مجرد نقل؟، ثم هل يشير الناقل أو المضيف الذي أضاف إلى مصادره ؟؟ و من هو الأصلي و من هو المزيف و رأي هو كالتالي:

في الحقيقة ونظرا لما أسلفت، فإنني لا أنفي عنصر النقل وعدم الإشارة للمصدر في بلاد المغرب ولاحقا في بلاد المشرق وذلك لما انتقلت إليها الطريقة الجديدة في صناعة الأسطرلابات الكونية، ولنبدأ من المستشرقين الذين لا يألون جهدا في سبيل إظهار الأثر الأجنبي على التراث العربي فباطلاعنا مثلا على مقال المستشرق خوليو سامسو في كتاب الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس نلاحظ التركيز والإصرار الجلي على تتبع الأصول اليونانية القديمة والتأكيد على ذكر اليهود وأثر العنصر الأجنبي في شكل يذكرنا بظاهرة الشعوبية بالمشرق- الا أنه يحدث هذه المرة ببلاد المغرب الإسلامي وبيد عناصر مسيحية-،(وواضح الهدف من ذلك بجعل العرب و المسلمين مجرد حفظة و نقلة للتراث اليوناني لا غير)[1].

فكما أسلفت فقد نسبت الصفيحة الجامعة لجميع العروض لباصة اليهودي الذي عاش في القرن السابع، إلا أن يؤكد وجود مخطوط كامل للزرقلي يسمي بنفس تسمية الجهاز الذي ينسبه المستشرق المؤرخ خوليو ساموسو لابن باصة ويدعوها

---

[1] Am ،Sidillot , opcit ،P 7 .

برسالة : استخدام الصفيحة المشتركة لجميع العروض[1].

فالأمر هنا بات مفصولا فيه لصالح الزُّرْقَالي الذي عاش قبله بأكثر من قرنين لا بل وألف كتابا خلده بها، كما أن زَيْج معاصره المسيحي المعروف بعريب الأسقف تحدث عن جهاز الزَّرْقَالَةُ فإذا كان الأمر نسبة لغير أهله فالأمر بات جليا، أما إذا كان نقلا فقد كان حريا بباصة ذكر مصادره المستقاة وهو ما لا أجده حسب علمي وعلى العموم فبالدليل القاطع نرى أحد احتمالين فإما أن ابن باصة الأسلمي قرأ الكتاب وصنع الجهاز ولم يذكر مصادره– ويحدث هذا كثيرا–[2] .

أو هو عدم اطلاع من المستشرق –بغض النظر عن رؤيته الشخصية للأمور– وأيضا يحدث هذا كثيرا[3] –هذا فضلا عن عدم الاطلاع الواسع أو لربما على العكس باطلاعه على مصادر جديدة تقلب المفاهيم طبعا ولكن عندئذ لابد من الدليل وهو ما لم أجده،إلا أن التاريخ يحفظ لنا أمثلة عن مصنفات نسبت لعلماء لا علاقة لهم بها وأدهى! فقد يظهر الاسم المزيف وينسى

---

[1] الزركلي، المرجع السابق، ج 1، ص 79 .

[2] مثالا:استخرج المستشرق الشهير دوزي زَيْج عريب بن سعيد القرطبي العربي وسماه "تقويم قرطبة لسنة 961 م"، ولما قارن بينه وبين "تقويم الأسقف ربيع بن زيد، السابق له، تبين أن الثاني ترجمة للاول مع زيادات قليلة .

[3] مثال: تنسب المراجع الأجنبية وحتى العربية أمورا لعلماء خطأ كنسبة البندول لكُوبَرْنكْسْ وقد سبقه في ذلك أبو سعيد بن يونس المصري (390هـ) .

الأصلي[1]!!.

وفي الأخير، فإنني أستنتج التالي، وهو أن ابن باصة المؤقت أعاد تصميم واستعمال جهاز "الصفيحة الجامعة لجميع العروض" الذي هو ابتكار زرقالي خالص وربما أضاف إليه بعض الإضافات ما جعل البعض ينسبه إليه .

أما في بلاد المشرق منبع العلم والثقافة لدى الأندلسيين فقد تأثروا في موجة عكسية بتقدم الأندلس فلكيا ومن جديد يبدو هذا الأمر واضحا في مثال الزَّرْقَالَةُ الأندلسية التي انتشرت سمعتها مغربا ومشرقا[2]، ولم تشفع لها شهرتها تلك في احتوائها فبعد أن وصلت المشرق مع الفلكي الأندلسي أبي الصلت أمية بن عبد العزيز، حار علماء المشارقة بادئ الأمر فيها ولم يقدروا على فهمها والعمل بها إلا بعد التحقيق والدراسة الجيدة لها كما روى المؤرخ القفطي في أخباره ولكن لاحقا وبعد استيعابها تغيرت الأمور إذ شرع بعضهم في التأليف فيها، وتجمعهم خاصية كونهم مشارقة وعجما وعاشوا في حوالي القرن العاشر الهجري/ 16م.

إذ ألف فيها كل من موسى بن إبراهيم المتطبب في مؤلفه المعروف بمصباح لطالب ومنير المحب[3]، وكذا أحمد بن عمر

---

[1] نسبت للمجريطي كتب لا علاقة له بها كرتبة الحكيم وغاية الحكيم خطئاً ونسب ابن وحشية لنفسه كتب يونانية. للمزيد انظر: حسين نافعة، ج2، المرجع السابق، ص 132.

[2] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1329.

[3] حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 2، ص 1706.

الشاذلي ألف فيها رسالة زرقالة الشكازي[1]، ثم كتاب: العمل بالزَّرْقَالَةُ لحامد بن خضر المعروف بأبي محمود الخجندي[2]، وعلى الرغم أنه قد ألف فيه كثير من الفضلاء[3]، وصنع مثلها كثير من المشرقيين كابن السراج الشامي شهاب الدين أحمد بن أبي بكر، وقد سماها بالسِرَاجِيَّةُ[4] واستنبطها من الشكازية الأندلسية[5]، فالفضل الأول والأخير يعود للزرقلي ولبلاد الأندلس، ولم يقتصر أمر التأثير والتأثر على الأجهزة بل تعداه إلى الأزياج (التي هي نتيجة طَبيعٍية للأعمال الرصدية بالآلات الفلكية المستحدثة).أيضا حيث تأثر المشرق بها وألف على منوالها[6] فصار الأستاذ يتعلم من

---

[1] نفسه، ج 1، ص870.

[2] نفسه . وأنظر أسطرلابه في الملحق رقم: 09، ص 127.

[3] ورسالة(الزَّرْقَالَةُ) فارسية مختصرة لمحمود بن محمد الشهير: بميرم جلبي المتوفى: سنة 931، رتبها على: مقدمة 51 بابا أولها:(الحمد لله الذي خلق السماوات والأرض . .. الخ) ألفها: للسلطان: بايزيد خان (ت 938) وفرغ منها في 17 آذار سنة 911، وذكر فيها:أن الزَّرْقَالَةُ أولى الآلات وأشرفها وأتمها وأشملها وأخفها وأسهلها مؤنة لكنه لما كان مخترع (أفاضل العرب) لم يشتهر في بلاد العجم. أنظر: حاجي خليفة، المرجع السابق، ج1، ص 870 .

[4] حورية شريد، المرجع السابق، ص 93. أنظر أسطرلاب السِرَاجِيَّةُ في الملحق رقم: 10، ص 128 .

[5] تطرح الباحثة حورية شريد التساؤل إن كان لم يطلع على الأسطرلاب الأندلسي وتقول بأن ناسخ مخطوطه كتب في الهامش بعلمه بوجود هذا الجهاز . أنظر: المرجع السابق، نفس الصفحة.

[6] توجد بالمتحف العراقي رسالة تسمى: بالزَيْج المقتبس من الرسائل في الكور على الدور ولا يعرف من ألفها و تضم تقاويم للشهور العربية والسريانية=

تلميذه، وهنا ينبغي أن نسجل وننوه بانقلاب بوصلة التأثير من الغرب إلى الشرق أو لندعوه التبادل المنفعي الحضاري

وهي علامة فارقة بالنظر لعقدة النقص المتوارثة عند المغاربة حول تفوق بلاد المشرق عليهم، ولعل من مظاهره أن ابن حزم الظاهري الأندلسي (384-456هـ/ 994-1064م) أن يقول في أحد أشعاره :

أنا الشمس في جو العلوم منيرة ولكن عيبي أن مطلعي الغرب
ولو أنني من جانب الشرق طالع لجد علي ما ضاع من ذكرى النهب
و لي نحو أكتاف العراق صبابة ولا غرو أن يستوحش الكلف الصب[1]

لقد دأب المؤرخون العرب حين التحدث عن مخترعيهم تبجيلهم والحديث عن مآثرهم بشكل افتخاري فيه الكثير من العصبية أو الاعتزاز الزائد المبالغ فيه[2]، إلا أن هذا قد لا ينطبق

=والفارسية وفيها تعليقات للفلكي محمد بن عمر الصوفي وكتبت سنة 832هـ ويعلق عليهما مؤلفا كتاب المخطوطات العراقية في المتحف العراقي، لأسامة ناصر النقشبندي، وظمياء محمد عباس، دار الرشيد للنشر، العراق، 1983 ص127. أنه ربما يكون أبا حماد الأندلسي، الذي صنع أزياجه بناء على أزياج الزرقالي، فعلى منواله كتب هذا الزَيْج.

[1] الحميدي، المصدر السابق، 278. وأنظر أيضا: عبد الواحد المراكشي، المعجب في تلخيص أخبار المغرب، محمد سعيد العريان، المجلس الأعلى للشؤون الإسلامية بالجمهورية العربية المتحدة، د ت ، ص 95 .وأنظر كذلك: محمد عبد الله عنان، تاريخ الأدب الأندلسي، ص41.

[2] سالم يافوت، نحن والعلم دراسات في تاريخ علم الفلك بالغرب الإسلامي، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت،1995، ص 10 .

تماما في رأيي مع جهاز الزَّرْقَالَةُ على الأقل ... كيف ذلك؟، فقد اعتمد الأندلسيون بعد ظهور الزُّرْقَالي مبادرة الإعتدالين كأساس للرسم فوق الصفيحة الأم وهذا يحدث لأول مرة، وهذه فكرة ثورية بكل ما في الكلمة من معنى[1]، إذ اعتمد الأولون حتى العهد اليوناني على الإسقاط على القطب الجنوبي من أجل رسم ملامح المُقَنْطَرَات وأجزاء الصحائف الدقيقة، إلا أن الأندلسيين وبداية من الزُّرْقَالي اعتمدوا عموما على المبادرة الإعتدالية مرجعا للرسم على الصفائح ولرسم أجزاء المُقَنْطَرَات.

وهذا يفسر بوضوح تحير المشارقة من جهازه الذي لا شبكة عنكبوت به، وإن انطباق الجهاز على جميع خطوط العرض على الأرض كان أمرا ثوريا آخر، فمن المعروف بأن لكل خط عرض صفيحة خاصة به وهو ما لا ينطبق على الأسطرلابات الكونية الأندلسية المتعاقبة من زرقالة وشكازية وصفيحة لجميع العروض.

والنتيجة حتما هي أن الأندلسيين صنعوا بالفعل جهازا فلكيا ثوريا بكل المقاييس العلمية والتقنية، وواضح أن الزَّرْقَالَةُ كانت انجازا راقيا وتستحق التقدير اللازم فعلا وبقيت تستخدم عند المسلمين والأوربيون في بداية النهضة الأوربية وقد استخدمها كوبرنيكس في أرصاده الفلكية. ومما سبق نلاحظ التأثير المتبادل على الأقل في مجال علم الفلك بين المشرق والمغرب[2] وبين

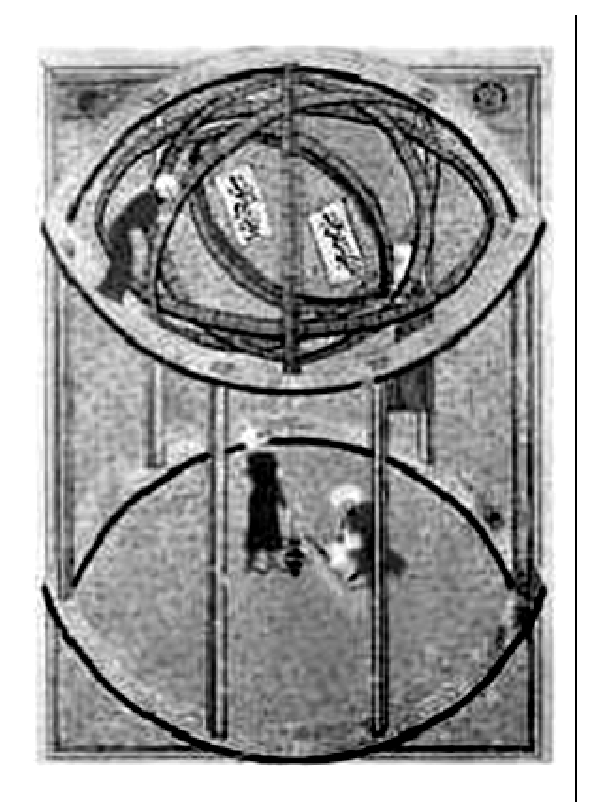
[1] هونكة، المرجع السابق، ص 474 .

[2] انظر صورة للأسطرلاب المغربي في الملحق رقم: 11، ص 129.

المسلمين واللاتينيين فقد صنع في الغرب اللاتني زرقالة وسميت بالأسطرلاب الكاثوليكي[1] .

أنواع الآلات الفلكية الرصدية:

1) ذات الحِلَقْ



شكل07 : ذات الحِلَقْ

[1] أنظر في الملحق رقم 12، ص : 130. نموذج للأصطرلاب الكوني اللاتيني المأخوذ من جذور إسلامية .

إن من بين أول أنتج علماء الأندلس من الآلات الرصدية في الفلك هي الآلة المعروفة بذات الحِلَقْ وهي عبارة عن مجموعة من الحلق المتداخلة تستعمل لتمثيل حركة السماء ومن أجل رصد الكواكب[1]، وتعد من الأجهزة التي عرفت في المشرق والمغرب الإسلاميين، وألف فيها العلماء وصنعوها من جملة ما صنعوا لأغراضهم الرصدية والبحثية لفهم ولتمثيل حركات الكون فذات الحِلَقْ أو المحلقة من بين أضخم الآلات الفلكية التي صنعها المسلمون، بل لعلها الأضخم على الإطلاق[2]، وقد نقلت صناعتها من اليونان، فظهرت بادئا عند المأمون بن هارون الرشيد[3] (198-218ه/ 813-833م)إذ كلف بصناعتها خالد بن

---

[1] ابن العبري، المرجع السابق، ص66.

[2] أحمد عبد الرزاق أحمد، المرجع السابق، ص64.

صنع أبو سعيد بن قرقة الطبيب المصري لمرصد الوزير الفاطمي الأفضل شاهناه بجبل المقطم، فقيل للأفضل بأن ابن الأفضل أسرف في كبر الحلقة وعظمها ومقدارها فلما عاتبه(لو اختصرت منها كان أهون) فأجابه(وحق نعمتك لو أمكنني أن أعمل حلقة تكون رجلها الواحدة على الأهرام والأخرى على التنور(عبر النيل)فعلت، فكلما كبرت الآلة صح التحرير، وأين هذا في العلم العلوي، للمزيد أنظر: المقريزي (تقي الدين أحمد بن علي) (ت 845هـ)، المواعظ والاعتبار بذكر الخطط و الآثار المعروف بالخطط المقريزية، تح: محمد زينهم ومديحة الشرقاوي، مكتبة مدبولي، القاهرة، 1998، ج2، ص 650 .

[3] محمد عبد الله عنان، الآثار الإسلامية، ص 30.

خلف المروروذي[1]، إلا أنه لم يتم انجازها كاملة[2] فلما مات المأمون ذهب عمله هباء ونُسي وأُغفل واعتمد من بعده على الأرصاد القديمة التي هي غير صالحة لكل زمان ومكان، كما يقول الفلكي والمؤرخ الشهير ابن خلدون في تاريخه[3] أما شكل المحلقة أو ذات الحِلَقْ فقد وصفها المؤرخون بأنها جسم حلقي ضخم يتألف من خمس حلقات[4] أو ست حلقات[5] كما قد تضم سبعا وحتى تسعا[6]، وفي وسط هذه الحلقات نجد كرة معلقة[7]، تمثل الأرض[8]، وهذه الحلقات تمثل كل واحدة منها موضعا في الفلك[9].

والآن وقد أهمل المشروع في المشرق كما قال ابن خلدون، فقد أعيد بنائها من جديد في بلاد الأندلس بيد عباس بن فرناس

---

[1] ابن النديم، الفهرست، دار المعارف للطباعة والنشر سوسة تونس، د ن س، ص396.

[2] ابن خلدون، المقدمة، ج1، ص 462 .

[3] نفسه .

[4] حاجي خليفة، المرجع السابق، ج1، ص 906 .

[5] أحمد عبد الباقي، المرجع السابق، ص 463 .

[6] اليعقوبي، تاريخ اليعقوبي، ج 1، ص 136 .

[7] حكمت نجيب عبد الرحمان، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة الموصل، ص 298. منها وهي حلقات نحاسية تتركز الأولى على الأرض وتسمي دائرة نصف النهار، ثم دائرة معدل النهار، ودائرة منطقة البروج، ودائرة العرض، ودائرة الميل، والدائرة الشمسية التي يعرف بها سَمْتُ الكواكب.

[8] حورية شريد، المرجع السابق، ص 31 .

[9] محمد حسين محاسنة، المرجع السابق، ص 203.

التكراني[1]، الذي صنعها لعبد الرحمان الأوسط، وهو أنه أول من صنعها من المسلمين، فيظهر أنه باعثها للوجود من جديد من غياهب النسيان بعد أن أهملها المشارقة الذين أخذوها من اليونان ويبدو أنه أول من صنعها من المسلمين، إلا أنه لم ينقلها كاملة بتفاصيلها كون محلقة ابن فرناس تختلف عن أصلها اليوناني التي كانت تحوي تسع حلقات[2].

ولم يرد أن ابن فرناس ألف عنها كما فعل العباسيون قبله زمن المأمون العباسي، فقد كتب عنها عدة علماء منهم ما شاء الله اليهودي وعمر بن الفرخان أبو حفص عمر بن حفص[3]، كل هؤلاء في بلاد المشرق[4]، وبالعودة لبلاد الأندلس فقد ساهم في

---

[1] أحمد عبد الباقي، المرجع نفسه، ص 463 .

[2] نفسه

[3] ابن النديم، المرجع السابق، ص ص 381 - 382 .

[4] إبراهيم بن حبيب الفزاري الإمام العالم المشهور المذكور فِي حكماء الإسلام وهو أول من عمل فِي الإسلام أسطرلاباً وَلَهُ كتاب فِي تسطيح الكرة منه أخذ كل الإسلاميين ولهُ تصانيف مذكورة منها كتاب القصيدة فِي علم النجوم وكتاب المقياس للزوال وكتاب الزَيْج على سنى العرب وكتاب العمل بالأسطرلابات ذوات الحلق وكتاب العمل بالأسطرلاب المسطح. أنظر: القفطي، المصدر السابق، ص 42.

عمر بن الفرخان وهو أبو حفص عمر بن حفص ت 200هـ. المفسر لكتاب الأربعة لبطلميوس، ونقلها له البطريق أبو يحيى بن البطريق.وله من الكتب، كتاب المحاسن.كتاب اتفاق الفلاسفة واختلافهم في خطوط الكواكب، ابنه أبو بكر محمد بن عمر بن حفص بن الفرخان الطبري، احد أفضل المنجمين.وله من=

صناعتها أبو إسحاق الزُّرْقَالي وسماها ب الكرة ذات الحِلَقْ اتْ[1]، وكان يستخدمها في معرفة خطوط العرض للنيرين الشمس والقمر وكذا النجوم، وهو حتما يكون قد تأثر بمواطنه عباس بن فرناس بالإضافة إلى مؤلفات المشارقة التي ذكرناها سابقا.

ومعروف أن الأندلس كان يضم عشرات المكتبات التي بلغت أكثر من نصف مليون[2] كتاب جمعت من هنا وهناك وخاصة من بلدان المشرق، كما نلاحظ عامل الابتكار في إضافة الحلقات الرصدية من خمس إلى تسع حلقات وهذا يدل على أن العرب المسلمين لم يكتفوا بالنقل من كتب الأولين ترجمة وصناعة بل تفننوا بالإضافات و الابتكارات وهذا هو الطابع الحضاري للأمة الإسلامية أنهم استطاعوا استخدام آلات رصد أكثر تطورا مما كان لدى الإغريق[3] .

أما أهم وظائف هذه الآلة عند الرصاد الإسلاميين فهي كما عددها اليعقوبي بما يعادل 39 عملية فلكية[4] وكما تستخدم

=الكتب، كتاب المقياس.كتاب المواليد. أنظر: ابن النديم، المرجع السابق، ج1 ص332.

كتاب العمل بالأسطرلاب. للمزيد أنظر: رضا كحالة، المرجع السابق، ج 7، ص 304 .

[1] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1326.

[2] هونكة، المرجع نفسه، ص 353 .

[3] الدفاع، أثر علماء العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك، ص 41 .

[4] اليعقوبي، المصدر السابق، ج 1، ص 139 .

أيضا لمعرفة الأوقات، ويقول فيها ابن خلدون بأنها تمثل حركات الفلك السماوية التقريبية، إلا أنه يصفها بقوله أنها غير دقيقة ولا هي مطابقة للواقع السماوي كما أن الآلة تطابق حركتها مع الأفلاك تقريبيا ولا تعطى بالتحقيق فإذا طال الزمان ظهر ذلك التفاوت[1]، وربما لهذا السبب أهمل صناعتها المأمون العباس، وهذا بالإضافة إلى أن صناعتها مكلفة وغالية، إذ تحتاج إلى صب الكثير من النحاس لسبك الحلقات الكبيرة المكونة لها.

2) طبق المناطق:

إن طبق المناطقEquatoria آلة في صفيحة كالأسطرلاب وهو اختراع أندلسي خالص[2] ظهر لأول مرة في القرن 5هـ/ 11م، ورغم ما قيل عن نسبتها لأبي جعفر الخازن[3]،و نسبها آخرون إلى غيّاث الدين جمشيد[4](ت829هـ) والذي تحدث عنه في كتابه نزهة الحدائق، فقد سبقه الأندلسيون بما يعادل قرنين من الزمان فظهرت أطباق المناطق في القرن الخامس هجري الحادي عشر للميلاد فيما كتب عمها جمشيدا في القرن 9هـ/ 15م.

وقد أسهم في صناعته والكتابة عنه ثلة من العلماء من الأندلس وهم: ابن السمح، أبا إسحاق الزُّرْقَالي وأبو الصلت وقد تميزت أطباق المناطق الأندلسية الثلاث بميزات دقيقة وإبداعية

[1] ابن خلدون، تاريخ ابن خلدون، ج1، ص، 462.

[2] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1324.

[3] نفسه.

[4] حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 2، ص1108.

راقية وهي سهلة الفهم لكل من يفهم المبادئ البطليموسية التي تقول بمركزية الأرض للكون ودوران الكواكب الخمسة المعروفة عليها وكذا الشمس والقمر والنجوم.

فأما ابن السمح فقد صنع جهازه بحيث يلاحظ بأن هناك قرب كبير بين طبق المناطق والأسطرلاب حيث أن به عدة صفائح وبوجود صفيحة للكواكب السبعة وصفيحة لأفلاك التَّدْوِير، وكان الكل يحفظ داخل الأم وتدرج حافة الصفيحة الأم وهي تعطينا مقياس البروج وكذا خط طول العرض للراصد وترك فراغات في الصفائح من أجل تفسير حركة الكواكب التَّرَاجُعِيَّةُ، أما طبق المناطق للزرقالي جمع كل الكواكب في صفيحة واحدة مزدوجة الوجه وصفيحة أخرى تحوي أفلاك التَّدْوِير وأبرز- ما في مسارات كواكبه الدائرة البطلمية- كون مسار عطارد إِهْلِيجِي على شكل قطع ناقص.

وأضاف الزُّرْقَالي ستة حلقات مقارنة بأصله البطلمي، أما ابن الصلت صنع طبقه مختلفا حيث جعل كل الكواكب في نفس الصفيحة وفوقه خاص بالقمر.

كان للمراصد دور هام وأساسي في الحضارة الإسلامية، وقد استعملت فيه مختلف الوسائل الرصدية المعروفة أو المطورة، وهذا من أجل المراقبات السماوية المختلفة والرصد الفلكي، وقد ساهم الأندلسيون أجهزة رصدية شتى وساهموا فيها تطويرا وإضافات، ويأتي على رأس هذه الأجهزة الأسطرلابات

المختلفة، وقد استعمله العلماء لكشف مختلف الظـواهر الهامـة في السماء أو في الأرض، وأضافوا إليه مختلف الإضـافات مـا جعلـه أسـطرلابا أندلـسيا بامتيـاز، وسـاهمت هـذه الآلات في إعـداد التقاويم والأزياج والجداول الفلكية الهامة.

الفصل الثالث

الأزياج الفلكية ببلاد الأندلس

الأزياج الفلكية ببلاد الأندلس

1)تعريف الأزياج:

شغلت النجوم العرب منذ القدم فرصدوها وأعطوا لها أسماء مختلفة وكان ذلك نواة للرصد والتصنيف وجدولتها لاحقا، ودخل الزَيْج حياة الأمة بقوة، فصنفته التصانيف والرسائل والأشعار فمما قيل في وصف زَيْج

أهديت محتفلاً زَيْجاً جداوله مثل المكاييل يستوفي بها العمرُ
فقس به الفلك الدوار وأجركما يجري بلا أجل يخشى وينتظر[1]

علم الأزياج:

هو من أهم فروع علم الفلك التي ساهمت الحضارة العربية الإسلامية فيها ُترجَمة وتَأليفا واستعمالا وتطويرا، وتعد من بين أهم منجزات علماء المسلمين في بلاد المشرق والمغرب[2] والأزياج جداول حسابية تبين مواقع النجوم والكواكب الثابتة والسيارة[3] مع حسبان حركاتها في كل زمن ووقت، وكلمة الأزياج

---

[1] الثعالبي (أبو منصور عبد الملك بن محمد بن محمد بن إسماعيل)، يتيمة الدهر في محاسن أهل العصر تح: محمد محي الدين عبد الحميد، ط2، دار الفكر بيروت، 1393هـ/ 1973م، مج 1، ج2، ص-ص279، 280.

[2] محمد عبد الله عنان، الآثار الإسلامية، ص 30.

[3] الكواكب الثابتة: هي المبثوثة في كل السماء ثابتة الأبعاد إلى الأبد (ويقصد بها النجوم إلا أنها ليست ثابتة الأبعاد كما نعرف اليوم) أما الكواكب السيارة فهي المعروفة إلى ذلك الزمان وهي بالترتيب باعتبار الأرض مركز الكون هي: القمر وعطارد والزهرة والشمس والمَرِيخ والمشتري ثم زحل .أنظر: مخطوط علي بن أحمد البخلي، المدخل في حركات النجوم، الورقة الأولى، ظهر .

هي جمع زَيْج[1] وزَيْجة والزَيْج بكسر الزين وسكون الياء لفظة فارسية معربة من(زه) وتعني مسطرة البناء أو خيط البناء وباليونانية هي القانون[2] .

وأما في اصطلاح علماء الفلك فهو:القانون الذي تعرف به كميات حركات الكواكب وأوضاع الفلك والحظوظ[3]، وقد وضع العلماء العرب أزياجا وجداول فلكية خاصة بمسارات الكواكب وبالشمس والقمر، وأزياجا أخرى خاصة أيضا بمعرفة الشهور والأيام والتواريخ الماضية، وبها أصول لمعرفة الأوج الحَضِيضُ [4] وجَوْزَهَرْاتها[5]، ومعرفة قوانين الحركات واستخراجها، وقرانات الكواكب، وجداول الكسوف والخسوف[6].

---

[1] يحي شامي، المرجع السابق، ص 49 .

[2] حاجي خليفة، المرجع السابق، ج2، ص964 .

[3] بن علي التنهاوي محمد، كشاف إصلاح الفنون، تح: علي دحروج، مكتبة لبنان ناشرون، لبنان، 1996، ص917.

[4] الأَوْجُ apogee: هو أبعد نقطة في مدار الكوكب من الأرض والحَضِيضُ perigee وهي أقرب نقطة من الأرض وهي كلمة فارسية، وهي أوك، وقيل: أوره. للمزيد أنظر : مفاتيح العلوم للخواريزمي، ج 1، ص 42.

[5] مدة العالم وهي أن السيارات وأوجاتها وجَوْزَهَرْاتها Cojection تجتمع كلها في رأس الحمل في كل ستة وثلاثين مرة: مائة ألف سنة شمسية وفيها ينتهي العالم ويعاد تشكيله من جديد !!. للمزيد أنظر: حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1 ص29.

[6] ابن يونس المصري، المصدر السابق، 99 .

وقد عرَّفه ابن خلدون في المقدمة بأنّه" صناعة حسابية على قوانين عددية فيما يخص كل كوكب من طريق حركته، وما أدى إليه برهان الهيئة في وضعه من سرعة وبطء، واستقامة ورجوع، وغير ذلك...، ولهذه الصناعة قوانين إذ توضع الحسابات في جداول مرتبة تسهيلاً على المتعلمين وتسمى الأزياج"[1] .

ويُسمى استخراج مواضع الكواكب للوقت المفروض لهذه الصناعة تعديلاً وتقويمًا وقد استفاد الفلكيون في علم الأزياج من الهنود ومن الفرس فبرع كثير من العلماء المسلمين في وضع هذه الجداول الفلكية وتركوا آثارا قيمة في هذا المجال، ومن أوائل من قام بذلك إبراهيم بن حبيب الفزاري(ت154هـ-771م)، وسند بن علي، والمروزي، عيسى الأسطرلابي وقد قاموا بعمل أزياجهم وفي الأندلس أيضا برز علماء فلك برزوا بأزياجهم المتقنة كالمجريطي وابن الصفار وغيره .

2) أصل الأزياج الإسلامية:

لقد كانت الأزياج من خيرات ما أتت به الحضارة الإسلامية التي امتزجت مع الحضارات التي تساقطت تحت أقدام فاتحيها وكانت ثمرة من ثمار الترجمة العربية التي توقدت ببغداد، والتي كانت بأمس الحاجة إليها من أجل تحديد الكثير من الأمور

---

[1] ابن خلدون، المقدمة، ص ص 462 - 465 .

الهامة فظهرت بالمشرق أول وسميت بالأزياج الممتحنة verifier[1] Table الأمر ثم ترجمت للغة العربية وانتشرت في بلاد الإسلام ثم وصلت بلاد الأندلس، وقد تأثرت بمدارس عديدة هندية ويونانية وفارسية وكلدانية عملت أول الأمر على منوالها ثم صارت تبدع فيها وفي الأخير صارت تفوقها دقة حسابية ورصدية[2]، وفي الواقع فانه لا الرومان ولا الهنود ولا غيرهم أسهم في تطوير هذا العلم بل كان التطوير بيد المسلمين و هذا من دواعي فخرهم[3].

أ) الأزياج الإسلامية والمدرسة الفلكية الهندية:

تأثرت البلاد الإسلامية بالفلك الهندي واليوناني وألفت على منوالهما طوال الازدهار العربي الإسلامي، غير أن حساب الأزياج على الطريقة الهندية كان سائدا أكثر وشائعا جدا، الا أنه في الحقيقة كان على ثلاثة مذاهب أساسية[4]، وهي مذهب السِّنْدُهِنْد ومذهب الارجبهر[5]، ومذهب الاركند Arkand[6] .

[1] LE Maquis de Laplage, Presis de l'Histoire de l'Astronomie ،Mallet ET، Bachemier, Imprimerie ،edi 2 ،Paris, 1863 ،P 65 .

[2] هونكة، المرجع السابق، ص 144 .

[3] نفسه، ص 130 .

[4] القفطي، المصدر السابق، 175 .

[5] يسميه صاعد الأزجير . أنظر: المصدر السابق، ص 23 .

[6] تفرع من السند هند كتب الأرجيهد، والأركند. أنظر: مروج الذهب ،ج 1 ص92.

ولكن الذي وصلنا هو السند هند وهو المذهب الذي تقلده جماعة من علماء الإسلام وألفوا فِيهِ أزياجهم كالحسين بن محمد بن حميد المعروف بابن الآدمي الأندلسي ومحمد بن إبراهيم الفزاري، وحبش بن عبد الله البغدادي، ومحمد بن موسى الخوارزمي وغيرهم، وتفسير كلمة السند هند هي الدهر الداهر[1] وقد ذكر ذالك الحسين بن الآدمي الفلكي الأندلسي فِي تاريخه الكبير[2]، إذن مما سلف ذكره فيبدوا حقا بأن عمدة الفلك العربي كتابا السِّنْدُهِنْد أو السَّنْدُهِنْتَا Siddhanta[3] الهندي، وقد جاء به حكيم هندي يسمى مانكا Manka أو كنكاه Kanka[4] للخليفة العباسي أبو جعفر المنصور سنة156هـ/ 772هـ في جملة وفد جاء

---

[1] الدهر الداهر هو الزمن الذي لا ينتهي . أنظر:المسعودي، التنبيه والإشراف المصدر السابق، ص 223.

[2] صاعد، المصدر السابق، ص23.

[3] كراتشكوفسكي أغناطيوس يوليانوفيتش، تاريخ الأدب الجغرافي العربي، تر: صلاح الدين عثمان هشام، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، 1957م، ج1، ص 70 .

إن لفظة السَّنْدُهِنْتَا حرفت بسبب الاختصار العربي إلى السند هند وكأنها تجمع القطرين السند والهند ومعنى السَّنْدُهِنْتَا هو العلم والمعرفة والمذهب ثم لاحقا اصطلح على إطلاقه على كل مصنف فلكي على الطريقة الهندية والكتاب يحوي مقدمة صغيرة ثم يضم عددا من الجداول الفلكية للأجرام السماوية وطلوع ومغيب الأبراج وحسبت هذه الحركات على أساس دورات زمنية تضم آلاف السنين و تسمى بالكَالْبَا Kalpa.

[4] عبد المنعم الهاشمي، موسوعة العلماء والعباقرة المسلمين، دار مكتبة الهلال بيروت، دار البحار، 2008م / 1429هـ، ص 250 .

من السند، وكان مكتوبا باللغة السَنْسَكِرِيتِّية (الهندية القديمة) وكان قـد ألفـه الفلكـي الرياضـي برهمكبـت أو براهماغابتـا Brahmagupta[1]، وكان مكتوبـا علـى كرُوجَـاتْ[2]، وقـام الفـرازي محمد بن إبراهيم بن حبيـب بترجمـه للعربيـة وسمـي: الـسِّنْدُهِنْد الكبير[3]، كما يسميه القفطي وابن النديم بكتاب الزَيْج علـى سـني العرب[4]، وحول سنيه النجمية الهندية إلي سنين قمرية عربية.

ولم يكن يحتل الساحة وحده بـل كـان هنـاك يعقـوب بـن طارق[5] بزَيْجيـه الأقـل شـهرة، ثـم جـاء الخـوارزمي بعـد ظهـور المجيسطي Almageste اليوناني فألف السند هند الصغير[6]، وجمع فيه بين المدرسة الهندية، والفارسية، والمدرسة البطليموسية، فقد جعل

---

[1] البيروني (أبو الريحان محمد بن أحمد)، (ت 440هـ/ 1084م)، تحقيق مـا للهنـد من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة، 1377هـ/ 1958م، ص 119 .

[2] الكرُوجَاتْ جمع كروجة وهي الطيات. أنظر: صاعد، المصدر نفسه، ص 69 .

[3] القفطي، المصدر السابق، ص 177 .

[4] حول الفرازي السنين الهندية النجومية المسماة بالكَالْبَا إلى سـنين قمريـة عربيـة، ولكن باستخدام الأسس والمناهج الهندية الحسابية في وضع النجوم .

[5] يذكر نيللو في كتابه(علم الفلك تاريخه عند العرب ص: 171-172) بأنه ألـف زَيْجان مهمان هما :" تركيب الفلك" و"الزَيْج محلول السند هند"ويذكر أنه كان أكثـر علما من الفرازي لاعتماده في أزياجه على عدة مدارس .

يعقوب بن طارق المنجم كان مشهوراً بين أهل هذه الصناعة مذكورا من فـضلهم وله تصانيف جيدة فِي هَذَا النوع منها. كتاب تقطيع ردجات الجيـب. كتـاب مـا ارتفع من قوس نصف النهار. كتاب الزَيْج محلول من السند هنـد درجـة درجـة. كتاب علم الفلك. كتاب علم الدول.

[6] عبد المنعم الهاشمي، نفس المرجع، ص 250 .

الجداول الزَيْجية على الطريقة الهندية أما ميل الشمس فقـد جعلـه على مذهب بطليموس فأما التعاديل والأرقام فقد جعلها بالسنين الفارسية[1]، وظل على هاته الحال حتى القرن الرابع للهجرة حـين حولها أحمد بن مسلمة المجريطي الأندلسي إلى العربية أخيرا، ولكن في بلاد إسلامية قاصية من المشرق تسمى الأنـدلس، وهـذا يظهـر الترادف والتكامل الحضاري وتواصل الابتكارات، وعدم الاكتفاء بما في اليد ولو جاء من ابن العم، ويوضح السعي في التطوير.

وألاحظ أمرا آخر لماذا كتبه بالشهور الفارسية لا العربية ؟ فهـل الأمـر شـعوبية ؟ أم هـي غـير ذلـك كـون الفارسـية لغـة الخوارزمي الأم.

وأيا كان الأمر فالطريف هنـا تحويـل المجريطـي للـزَيْج إلى اللغة العربية في بـلاد مفتوحـة كانـت بـالأمس القريـب مـسيحية ولغير المسلمين لغة وديانة وحضارة– كون إقليم إيبريا آنذاك غاية في التخلف–ولكنه منطق الأعلى والأعلم والمتحضر، –ومـا أبعـد اليوم عن البارحة–. ثم إن الأندلس قام على أسس عربية خالصة حقـا اسـتمدت علومهـا مـن أرض الله الواسـعة، إلا أنهـا بنيـت بسواعد ونهج عربي إسلامي واضح وهذا ما كان نقطـة الـضعف البارزة في المشرق والتي بعثت بفضل كثير من العجم والـشعوبيين الذين كان بعضهم ممن يكرهون العرب .

[1] صاعد، المصدر السابق، ص 69 .

ب) الأزياج الإسلامية والمدرسة الفلكية اليونانية:

بقي السِّنْدُهِنْد ملكًا سائدا سيادة مطلقة لــ50 سـنة حتـى عصر المأمون(198-218ه) حيث بدأ المجيسطي يزاحمه ففـي عهـد المأمون(198 – 218هـ) نقـل أبـو يحـي البطريـق كتـاب الأربـع مقالات في صناعة أحكام النجـوم، وكتـاب التـصنيف العظـيم في الحـساب Megale Suntaxix Mathematike لبطليمـوس القلـوذي[1] من السريانية إلى العربية ثم دعـي بالمجيـسطي[2]، إلا أنـه كـان أكثـر تعقيدا من السِّنْدُهِنْد لبعده عن القانون الصحيح لحركـة الأجـرام السماوية[3] .

إلا أن العلماء لم يتخلوا عنه تماما وإن اعتمـدوا أكثـر علـى المــذهب الهنــدي الــذي ضــرب جــذوره في أوصــال الحــضارة الإسلامية وصولا للأندلس، ولكن كانت بعض مناهجه الحسابية أدق في بعض الأمور كميل الشمس، والكواكب فمزجت الطـرق أحيانا وكتبت الأزياج، إلا أنه على العموم ظـل المـذهب الهنـدي متأصلا كما قال القفطي إلى زمانه، وهـو الـذي (746-1345م)

---

[1] بطليموس القلوذي هو صاحب كتاب المجسطي وغيره إمام فِـي الرياضـة كامـل فاضل من علماء يونان كَانَ فِي أيام أندرياسيوس وفي أيام أنطميوس مـن ملـوك الروم وبعد أبرخس 280 سنة. أنظر: صاعد المصدر السابق، ص 42 .

[2] الِمجيسطي بكسر الميم والجيم و تخفيف الياء الأخيرة كلمة ذات أصـل يونـاني معناها النظام العظيم أو البناء الأكبر

[3] محمد عبد الرحمان مرحبا، المرجع السابق، ص 495.

وأحسب أن المذهب اليوناني لم يكن ضعيفا وإنما تعود الناس على استعماله وتكرار الترجمة أدى لترسيخه في عقول الناس.

ج) الأزياج الإسلامية والمدرسة الفلكية الفارسية:

لم تكن المدرسة الفارسية بمنأى عن التأثير في الفلك الاسلامي، فقد ترجم العرب كتاب صور درجات الفلك المنسوب لأزردشت زرادتشت و كتاب جاماسفت[1]، و زَيْج الشهريار أو" زَيْج شهريار الشاه" أو" شهرياران الشاه"[2] ومعناه زَيْج الملك نقله إلى العربية أبو الحسن بن زياد التميمي، غير أن الزَيْج الفارسي بحد ذاته كان قد أقيم في الحقيقة على أسس هندية[3] وبدوره لم يلق العناية ودائما كان السِّنْدُهِنْد هو الأكثر والأوسع اعتمادا وهذا بالرغم من استعماله واستيعابه من علماء أجلاء كالخوارزمي و ما شاء الله اليهودي[4]، وحبش المروزي الذي ألف

[1] صاعد، المصدر السابق، ص 28.

[2] المسعودي، التنبيه والإشراف، ص 223 .

[3] كراتشكوفسكي، المرجع السابق، ج1، ص 75-76 .

[4] ماشاء الله بن اثرى ،وكان يهوديا، في أيام المنصور، وإلى أيام المأمون.وكان فاضلا أوحد زمانه في علم الأحكام.وله من الكتب، كتاب المواليد الكبير.ويحتوى على14 كتابا.كتاب الواحد والعشرين في الأديان والملل.كتاب مطرح الشعاع.كتاب المعاني.كتاب صنعة الأسطرلابات والعمل بها.كتاب ذات الحِلَقْ وله 53 كتابا آخر. أنظر: ابن النديم، المرجع السابق، ص ص 381 - 382.

فيه ثلاثة أزياج[1]، وجعفر بن محمد البخلي أبـو معـشرالفلكي (ت 272هـ / 885م).

د) الأزياج الإسلامية والمدرسة الفلكية الكلدانية

نالت مذاهب الكلدان بدورها حظا من الترجمة إلى العربيـة وإظهارها للنور ومن بينها: كتب هرمس ك كتاب الطول، و كتاب العرض وكتاب قـضيب الـذهب، وللحكـيم بـرجس (أبـرخس) أسرار النجوم في معرفة الـدول والملـل، ومـنهم اصـطفن البـابلي الذي كان زمن شعيب عليه السلام وكان له كتاب هام في أحكـام النجوم[2]، إلا أنها لم تشذ عن القاعدة فهمشت بل وأقـصيت تمامـا من المدارس العربية الفلكية، فلم بني عليها زَيْجـا أو وضـع علـى منوالها جدولا ما، أما البابليون فلم يصلنا أي شيء يذكر سوى ما أخذه بطليموس لتصحيح الحركات الكوكبية المُتَحَيِّرَةُ[3].

---

[1] حبش المروزي (عاش227هـ/ 841م) حـبش بـن عبـد الله المـروزي الأصـل البغدادي الدار، الحاسب كان عالما بالرياضيات في زمن المأمون والمعتـصم وبعـده له من الكتب: الزَيْج الدمشقي، الزَيْج المأموني، الأبعاد والأجرام وفي الـساعات فقد ألف الرَّخَائِمْ والمقاييس، وفي الساعات.

[2] صاعد، المصدر السابق، ص 30.

[3] نفسه.

الأزياج الفلكية في العصر الأموي بالأندلس

اهتم خلفاء الأمويين في الأندلس بتطوير العلوم الفلكية على غرار اهتمامهم بالعلوم الأخرى فكان عبد الرحمان الثاني أول من أدخل الأزياج الفلكية إلى الأندلس كما أدخلوا الآلاف المؤلفة من الكتب العربية وخاصة تلك الوافدة من المشرق الإسلامي[1] ومن ثمة شرع فلكييو الأندلس بعمل أزياجهم على نسق هذه الأزياج، وبرز علماء ذي باع طويل في الميدان[2]، فمنهم محمد بن الحسين بن حميد الفلكي البلنسي وهي الشهيرة بالسِّنْدُهِنْد ، ثم شرع لاحقا في إعداد أزياجه على منوالها، إلا أن المنية وافته قبل إتمام عمله، فأتمه من بعده تلميذه المعروف بالقاسم بن محمد بن هاشم المدائني المعروف بالعلوي[3]، وسماه بـزَيْج نظم العقد واشتهر أمره في سنة920 / 308م[4] مع مقدمة نظرية مفقودة[5] .

---

[1] بلغ مجموعها نصف مليون كتاب. أنظر : هونكة، المرجع السابق، ص 353 .

[2] أنظر في الملحق رقم13 المساهمة الزَيْجية بالأندلس في الأزياج بالمقارنة بالعالم الإسلامي، ص 131.

[3] ابن خلكان، المصدر السابق، ص 185 .

[4] يذكر المستشرق خوليو سامسو بأن هذا الزَيْج نشره طلبته سنة 338هـ/ 949م . ظهر زَيْجه نظم المسمى العقد في سنة (920-921 م).

[5] مصطفى لبيب عبد الغني، المرجع السابق، ص 124 .

وقد نوه به القاضي صاعد في كتابه الشهير طبقات الأمم إذ قال: بأنه في غاية الجودة والاستيفاء، وأنه قد ظهر له من الأفكار الجديدة التي لم يطرحها أحد قبله وما لا يظن أنه ظهر لغيره، ويعتقد بأنها الأفكار التي تخص الحركة الِإرْتِعَاِشيَّة للأرض أو ما يسمى بحركة الإقبال والإدبار[1] -مما سوف أوضحه عنها لاحقا- كما تحدث عن أصول حركة الأفلاك وحساب حركات النجوم، ولقد استفاد صاعد في تأليف كتابه الفلكي لاحقا، وضمنها هذه الحركة التي يبدو بأن ابن الآدمي استقاها من كتب إبراهيم بن سنان الفلكي المشرقي، وهي الظاهرة التي ظلت تشغل بال العلماء الفلكيين في الأندلس وبرزت بقوة في الجداول التي عملت بطليطلة .

كما برز أبو زيد بن الأسقف القرطبي الذي عاش عهد الخلافة للحكم الثاني(المنتصر بن الناصر المرواني)[2] (350هـ/ 961م)، وكان أسقف لكنيسة، فهو مسيحي وعارف باللسان العربي، ألف العديد من الرسائل الفلكية والتي لم يوقف عليها[3]، وألف تقويما خاصا بمنازل القمر وما يتعلق بذلك،

---

[1] يقصد بها ميل محور دوران الأرض الذي تتغير زاويته باستمرار، ويسميها صاعد الأندلسي حركة ِإقْبَالُ الفلك وإدباره LE Movement de Precession.

[2] عبد القادر قلاتي ،المرجع السابق، ص 163 .

[3] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج4، ص 176 .

وسماه: تفصيل الأزمان ومصالح الأبدان[1]، فهو بالتالي أول مترجم من بلاد الأندلس، وضع ترجمة فلكية على أسس عربية [2]، وأهداه إلى الحكم الثاني، ويتضح من ذلك الاندماج والتفاعل والتسامح الديني الحضاري، إذ رغم كونه أسقفا فقد كان معرب اللسان -لغة العلم والحضارة في تلك الأزمان- بل وساهم في النهضة الفلكية الإسلامية بعمل زَيْجه المذكور بل وأهداه للخليفة طبعا من أجل المكافئة التي استحقها.

وفي الشكل الآتي (شكل 08) نسخة وحيدة لجدول الخوارزمي لخط عرض 38و 40درجة وهو أكثر دقة على خط 34 لسمراء العاصمة العباسية التي عوضت بغداد في 836-892م، وهذه الصورة موجودة بالمكتبة السليمانية في أسطنبول.

---

[1] نفسه، ج 3، ص 186 .

[2] كارم السيد غنيم، <<حول تراثنا العلمي و واجبنا نحو كنوزه>>، التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية، ص 117.

كما عاش زمن المستنصر الحكم الثاني(300-350هـ) صاحب العلوم والتشجيع عليها، عالم من الموالي اسمه عريب بن سعيد، ومن العجيب أنه أهمل من كثير من المؤرخين البارزين كصاعد وابن جلجل وهذا بالرغم من دوره العلمي والسياسي، ففي مجال علم الفلك فقد كتب تقويما يدعى تقويم قرطبة Le Calendrier de Cordoue، وضعه سنة(349 هـ/ 961م[1])، وقد استخرج المستشرق الشهير دوزي نصه العربي وسماه: تقويم قرطبة لسنة961م[2] ولم يجد اختلافا بينا بينه وبين تقويم الأسقف ربيع بن زيد، السابق له إذ تبين أن الثاني ترجمة للأول مع بعض الإضافات، وقد طرق العديد من الموضوعات التقويمية، منها أوقات السنة وفصولها وعدد الشهور وأيامها، ومجاري الشمس في بروجها ومنازلها، وحدود مطالعها، وقدر ميلها وارتفاعها واختلافها في الظل عند استوائها، وتصرف الأزمان، وتعاقب الأيام بالزيادة والنقصان، فنجد هنا ما يسمي بالتعديل (وهو التقويم الزمني في عصرنا) بالإضافة إلى أننا نجد الأزياج المعتادة، كما ألف كتابا في الَأنْوَاءْ و له مؤلفات أخرى .

ويتضح هنا وهي ضياع الكتب الفلكية فرغم كون ابن زيد أو الأسقف رموندو مسيحيا خالصا ورغم كون الثاني من طبقة

---

[1] الزركلي، المرجع السابق، ج 4، ص 227 .

[2] ج س كولان، الأندلس، تر: إبرهيم خورشيد وآخرين، دار الكتاب اللبناني بيروت، دار الكتب المصري، القاهرة، 1980، ص 98 .

الموالي، وبالرغم من أن حروب الاسترداد وإبادة التراث العربي الإسلامي[1]، استثنت من ضمن ما استثنت كتب الأزياج والفلك والطب والعلوم، على أننا لم نلحق إلا بمصنف وحيد كتبه الأسقف وأضاف له المولى القرطبي، إلا أن الكتابان ضاعا وهذا يظهر الكم الهائل من الكتب العربية التي ضاعت من الفلك أو من العلوم الأخرى، بالنسيان أو بالتلف أو أخطر من ذلك بالحرق بعد الحرب الصليبية التي شهدتها البلاد الأندلسية وتوجت بطرد المسلمين واليهود .

وممن أشتهر أمره أبو القاسم مسلمة بن أحمد وهو من علماء الأندلس وأوسعهم إحاطة بعلم الأفلاك وحركات النجوم[2]، ويُنسب إليه إدخال علوم التعاليم والفلك إلى الأندلس، كان معروفا في زمن الحكم بن عبد الرحمان، وقد رحل للمشرق والتقى برواد العلم والمعرفة هناك وعاد لقرطبة أين أسس معهده الخاص بالعلوم العقلية البحتة على غرار الجامعات التكنولوجية الحديثة[3]، كما يلقب بالمجريطي الحاسب لأنه؛ كان إماما بالعلوم الرياضية من أول علماء الفلك ذي الشأن وكانت له عناية بأرصاد الكواكب، وحرر مع طلابه زَيْجا أندلسيا وضعه بالاستناد

[1] محمد بن ناصر بن أحمد الملحم، <<التراث العلمي والفكري والعمراني في الأندلس في القرن 6هـ/ 12م>>، ملتقى دولي : الحضارة الإسلامية بالأندلس ج1، ص 181.

[2] الزركلي، المرجع نفسه، ج 7، ص 224 .

[3] الدفاع، أثر علماء العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك، ص ص78-79 .

على عدة مدارس فلكية فكان هو الأفضل حسب رأي معاصريه كما يروي ذلك المقري التلمساني في النفح[1].

وعرف المجريطي عند المؤرخين الأوروبيين بأنه أول من علق على الخريطة الفلكية لبطليموس والجداول الفلكية الخوارزمية[2] التي وضعها بحسب خط قرطبة[3]، ومسلمة المجريطي وتلميذاه ابن الصفار وابن السمح تركز على إخراج أزياج أندلسية على الطريقة الهندية ومذهب السِّنْدُهِنْد [4]، ويعرف ذلك من خلال المصادر العربية أو من خلال التراجم الأجنبية، إذ وجدت ترجمتان لاتينيتان أعدهما ادلارد الباثي بين سنتي (116هـ/ 1142هـ) وبيدرو ألفونسو في القرن(11م/ 12م) إلا أنه لا يعرف بالضبط من خلالهما ما هي الإضافات الجوهرية التي أضافها لكون العمل الأصلي غير متوفر، فضلا على أن إضافات تمت في الترجمات اللاتينية ولكن لم تحدد طبيعتها بالضبط[5] إلا أن بعض المصادر الإسلامية تنسب له تغييرا هاما يتمثل في:

[1] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج 3، ص176.

[2] الدفاع، المرجع السابق، ص ص 78-79.

[3] حسين نافعة، كليفورد بوزرث، المرجع السابق، ص187 .

[4] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1332 .

[5] من الإضافات التي نجدها في الزَيْج المترجم للمجريطي حساب رؤية القمر الجديد بحسب سرقسطة، كون سرقسطة لم ترع فيها العلوم الدقيقة حتى مطلع القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي . إلا أن الملاحظ بأنه يوجد هناك عالم سرقسطي لم يشر إليه تماما في المرجع الذي أخذت منه هذه المعلومات وهو عبد الله السرقسطي .

1. وضع أوساط الكواكب فيه لأول مرة وبالتاريخ الهجـري وزاد فيه جداول حسنة على أنه اتبع الخوارزمي على خطئه فيه ولم ينبـه على مواضع الغلط منه، وقد تنبه لها ابن صاعد صاحب الطبقات وأوردها في كتابه المؤلف في إصلاح حركات الكواكب والتعريـف بخطأ الراصدين[1].

2. بنى زَيْجه على 3مدارس فلكية هندية و فارسية وأندلسية.

3. وكتب المجريطي حول جداول البتاني الزَيْجية في كتابه المعروف بكتاب سماه: اختصار تعديل الكواكب من زَيْج البتاني.

4. كما قام أيضا بتبديل خط الطول الآري[2]بخط قرطبة.

5. أضاف على جـداول تنجيميـة احتلـت ثلـث الـزَيْج المـصنف تقريبا.

6. لما كان المجريطي قد درس الفلك البطليموسي من خلال كتـاب المجيسطي فقد أضافه إلى بعض من أساليبه التقومية[3].

فيعتبر بعض مؤرخو العلوم أبا القاسـم المجريطـي مـن ألمـع علماء الرياضيات والفلك بالأندلس وأنه إمـامهم كونـه أول مـن

---

[1] صاعد، المصدر السابق، ص ص 90 - 93.

[2] تقع أرن في الهند على خط طول 63 أما قرطبـة فهـي مزاحـة في خـط الـزوال الغربي مقدارها 17.40 درجة إلى غرب الجزر السعيدة، ويطلق عليهـا الكاتـب قصي الحسين الخط الأريني . أنظر: قصي الحـسين، موسـوعة الحـضارة العربيـة الإسلامية العصر الأندلسي، دار البحار، بيروت، 2005 .

[3] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1332 .

بـدأ النهـضة الرياضـية والفلكيـة بالأنـدلس[1] وواضـع الأزيـاج بالاعتماد على أكثر من مذهب وهذا يدل على الإبداع والابتكار، على أنني أسجل تحفظا حول كونه الأول، بحيـث أن هنـاك الكـثير من العلماء الذين سـبقوه مثـل إبـن فرنـاس وابـن الآدمـي وابـن السمينة وصاحب القبلة ولكل هؤلاء نـشاط مميـز ولهـم التـآليف والأزياج الفلكية أيضا.

ولما توفي المجريطي ترك لنا طلبة مهتمين بالأزياج وتركوا لنـا تصانيفهم الزَيْجية فمنهم: أبو القاسم اصبغ بن محمد بن السمح، الذي تأثر بأستاذه الكبير مسلمة المجريطـي فكـان مخلطـا للمبـادئ البطليموسية[2]، ولكن رغم ذلـك فـإن عمـل ابـن الـسمح أساسـا يتركز حول إكماله لجداول فلكية وفق السِّنْدُهِنْد ، وبعـد دراسـاته أخرج لنا كتبا عديدة وكذا زَيْج علـى أحـد مـذاهب الهنـد، وهـو كتاب كبير مقسم علـى جـزئين أحـدهما في الجـداول والآخـر في رسائل الجداول[3]، و هو في مجلد كبير[4].

---

[1] الدفاع، أثر علماء العرب و المسلمين في تطوير علم الفلك، ص 87 .

[2] خوليو سامسو، المرجع نفسه، ص 1332 .

[3] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج9، ص 266. وأنظر: ابـن أبـي أصـيبعة، المصدر السابق، ص 484 .

[4] حاجي خليفة، المرجع السابق، ج2، ص 965 .



شكل 09 : زَيْج ممتحن يحدد الزمن وميل النجوم بالنسبة إلى الدائرة الكسوفية écliptique , موجود ب فرانكفورت مأخوذ سنة 1986من الأسكوريال[1].

أما التلميذ الآخر الذي عمل مع مسلمة المجريطي وورث منه الصناعة الزَيْجية فهو أبو القاسم بن الصفار، المهندس الفلكي[2] كان من جملة الفريق المشكل من قبل أستاذه المجريطي وله بدوره زَيْج مختصر على مذهب السند هند[3] يوجد جزء من مخطوط لابن الصفار المكتوب بالعربية داخل مخطوط عبري في دار المخطوطات بباريس[4] BibliothèqueNational.

---

[1] الصورة مأخوذة من كتاب:

David King ،Ibid ،Vol 1، 2004، p 144 .

[2] الزركلي، المرجع السابق، ج 1، ص 157.

[3] مصطفى لبيب عبد الغني، المرجع السابق، ص 147.

[4] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1332 .

الأزياج الفلكية في عهد ملوك الطوائف
(الأزياج الطليطلية نموذجا)

كان عصر ملوك الطوائف عصرا للصراع والتناحر والتنافس بين الأمراء، إلا أنه لم يكن وبالا على الثقافة الأندلسية وانتشار العلوم بل بالعكس فقد ازدهرت وأينعت وأنتجت الكثير من العلماء، ففي مجال الفلك تحديدا برز للعلن علماء الفلك بشكل باهر[1] فممن سطع نجمه نجد صاعد بن أحمد بن عبد الرحمن بن محمد بن صاعد التغلبي: قاضي طليطلة، يكنى أبا القاسم الجياني، وأصله من قرطبة ولد سنة 1029-1030 بالمَرِية وبرز بطليطلة وكان قاضيها، وتوفي في شوال 426هـ/ 16يونيو 1070م[2]، وكان من أهل المعرفة والذكاء[3]والرواية، وكان رئيس فرقة الرصد مع علي بن خلف وأبا اسحاق التجيبي وغيره وأخرجت لنا هذه الفرقة الأزياج الطليطلية الشهيرة[4] Table Tolédanes، كما ألف كتابه الفلكي الشهير: إصلاح حركات النجوم[5].

---

[1] عبد الله عنان، دولة الإسلام في الأندلس، العصر الثاني،دول الطوائف منذ قيامها حتى المرابطي، ط4، مكتبة الخانجي، القاهرة، 1417هـ/ 1997م، ص463.

[2] مصطفى لبيب عبد الغني، المرجع السابق، ص 156.

[3] اليان سركيس، المرجع السابق، ج 2، ص1182 .

[4] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1333.

[5] صاعد، المصدر السابق، ص 91.

لقد اشتهر الزَيْج الذي قام به ابن صاعد قبل وفاته ،- ثم نابه الزُّرْقَالي - بالزَيْج الطليطلي وقد أنجزه مع علماء ويهود وقد صنفوه بناء على ما سبقهم من الأزياج القديمة - فضلا على اعتمادهم على الرصد الفلكي الذي هو الأساس العملي والمعيار العملي لتصنيف الأزياج– ولما آل الأمر للزرقالي كرئيس الفريق أعطى مسار البحث والأرصاد الدقيقة الطويلة نفسا جديدا بأعماله الدءوبة إذ كان يهوى الرصد بشكل ملفت، وكان أكثر رصده، في طليطلة، أيام المأمون بن ذي النون ملك طليطلة وانتقل منها إلى قرطبة فاستوطنها وبها أجرى آخر أرصاده سنة 480هـ.

أما زَيْجه فهو مبني أساسا على نظريات بطليموس والخوارزمي المعتمد على مذهب السند هند وطبعا على أرصاده الشخصية التي أنجزها بإخلاص عجيب، فهو فضلا عن جداوله الفلكية، ابتكر في الفلك نظريات جدية هامة عن الكواكب السيارة والحركات الدائرية للنجوم ولكن معاصريه من العلماء تعصبوا ضده لمعارضته للنظريات البطليموسية [1].

وقد كرس الزُّرْقَالي 25 سنة من حياته لرصد الشمس وكتب بين عام468/ 1075م–وعام 473هـ/ 1080م كتابا عنوانه إما: في سنة الشمس أو الرسالة الجامعة في الشمس ويبدو

[1] أنخل جنثالث بالنثيا، تاريخ الفكر الأندلسي، تر حسين مؤنس، مكتبة الثقافة الدينية،، ص 452 .

بأن الكتاب فقد، وعرف أمر الكتاب، ويبرز الهوس بالرصد والإخلاص في أنه منح القمر37 سنة من عمره[1] ليأتينا ببعض النتائج الهامة أهمها انحراف الكسوف مع حالات سابقة[2].

ومن طليطلة برهن الفريق الطليطلي عن عدة أمور مهمة إلا أن أهم ظاهرة درسها علماء طليطلة باستمرار هي ظاهرتان هامتان للغاية وهما *أولا* : الحركة الِإرْتِعَاِشيَّة لمحور الأرض LE movement de Precession، *وثانيا* التحرك البطيء لنقطتي الانقلابSolstice، والاعتدال Equinoxes[3] للأرض.

وقد درس هذه الفكرة أول الأمر المشارقة[4]، فمنهم ثابت بن قرة المشرقي، وأدخلها إلى الأندلس ابن الآدمي، واطلع عليها صاعد رئيس الفريق الطليطلي وأشار إلى أهميتها ثم ضمنها أزياجه وظلت هاتان الظاهرتان تشغلان بال فريقه بعد وفاته إذ عكف عليها بالبحث والرصد، ولم تظل هذه الظاهرة حكرا عليهم بل برز من علماء الأندلس من تكلم عنها وألف عنها بإسهاب ومنهم أبو مروان الأستيجي برسالة الإقبال والإدبار أو كتاب

---

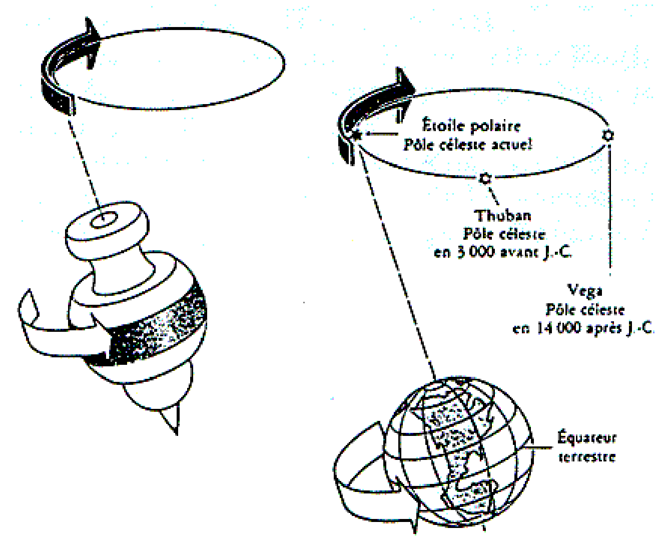
[1] عرفنا من ذلك بفضل أزياج إبن الهائم . أنظر خوليو، المرجع السابق ص1334.

[2] مصطفى لبيب عبد الغني، المرجع السابق، ص 153.

[3] هو المكان الذي حين تصله الشمس يتساوى فيه الليل و النهار (مع العلم أن الأرض هي التي تصل إلى ذلك المكان إلا أن الفكر الفلكي كان يعتبر العكس بسبب المسار اليومي الظاهري للشمس حول الأرض). أنظر البيروني، التفهيم ص75.

[4] le Maquis de laplage , Op cit , p 67 .

الحركة الثامنة (Liber Motu OctaveSpere)[1] إلا أن هناك من ينسب البعض الكتاب للقاضي صاعد، بل أن هناك من ينسبه للمشرقي ثابث بن قرة، على أن دراسات استشراقية وبالاعتماد على الجداول الطليطلية أظهرت بأن الكتب المترجمة إلى اللاتينية تظهر استقلالا عن كتاب حركة الكرة الثامنة، مما يؤكد نسبة الأمر للفريق الطليطلي[2].



شكل10 : ظاهرة الحركة الِإرْتِعَاِشيَّة
التي شغلت بال علماء الأندلس

[1] من المعلوم أن علماء العرب المسلمين عرفوا سبع حركات للكون وهي الخاصة بالكواكب الخمس المعروفة مع الشمس والقمر ولما كان محور الأرض ينحرف أيضا في مساره بحركات بطيئة جدا فقد سمي بالحركة الثامنة. وقد تحدث عن ذلك إبن خلدون و سماها بحركة الإقبال والإدبار أنظر : مقدمة ابن خلدون ص 641 .

[2] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص1335.

لقد غدت الأزياج الطليطلية مرجعا للمدارس الفلكية في بلاد المغرب أو في العالم المسيحي لاحقا فأما في بلاد الأندلس فقد أثرت على ابن حماد الأندلسي أبي العباس الذي ألف منها وعلى منوالها الزَيْج المسمى: بالأمد على الأبد و أيضا زَيْج الكور على الدور[1]، وبعد أن أتم تأليفهما اختصرهما وألف كتابا زَيْجيا شاملا سماه المقتبس[2]، وامتد التأثير لاحقا حتى ظهر زَيْجا ابن الرقام[3]، وسماهما: الزَيْج الشامل في تهذيب الكامل، وأيضا: الزَيْج القويم في فنون التعديل والتقويم، كما ألف ابن الهائم زَيْجه :الزَيْج الكامل في التعاليم، كما ظهر التأثير الطليطلي في أزياج كل من: ابن الكماد (أبو جعفر بن أحمد بن يوسف) الذي ظهر في القرن

---

[1] من فروع علم الهيئة وقال :الدور يطلق في اصطلاحهم على 360 سنة شمسية و الكور على120 سنة قمرية ويبحث في العلم المذكور عن تبديل الأحوال الجارية في كل دور وكور والدور جمع أدوار وهي سنوات معلومة العدد يعود فيه الأمر لحاله تماما، مثل 33 سنة التي يعود فيها الشهر القمري الواحد إلى بعينه إلى وقت من فصول السنة بعينه، أو لعودة كوكب لمكانه، فزحل مثلا يعود للكوكبة التي انطلق منها كل30 سنة، وتستعمل في أي عمل لمسح الكسور في السنوات والشهور أو في الأزياج 2003، ص 138 .

[2] القفطي، المصدر السابق، ص 42 .

[3] محمد بن الرقام(715هـ/ 1315م) محمد بن إبراهيم بن محمد الأوسي، المرسي غرناطة، عالم مشارك في الحساب والهيئة والطب والهندسة، ودون في هذه العلوم عدة تآليف، له مؤلفات هامة في الأزياج هي: الزَيْج القويم الغريب المرصد، والبنية، و رسائل على: جداول إبن إسحق، وعدل مناخ الأهلة. أنظر: رضا كحالة، المرجع السابق، ج8، ص 215 .

السادس هجري صاحب الـزَيْج الأندلـسي، وزَيْـج ابـن إسـحاق وابن البناء المراكشي في الزَيْج المغربي هذا عربيا أما مـسيحيا كـان للجداول الفلكية الطليطليـة أكـبر الأثـر في الغـرب حتـى الثـورة العلمية، خاصة فيما يتعلـق بحركـة الارتعـاش الـتي شـغلت بـال علماء الأندلس والعلماء الذين جاؤوا من بعدهم لقرون طويلـة، لقد حلـت الجـداول الفلكيـة الإسـلامية بـدل اليونانيـة والهندية وأغنـت عنهـا وشـاع اسـتعمالها حتـى وصـلت الـصين وانتفـع كوبرنيـك Copernic بالفلـك الاسـلامي حيـث أورد في كتابـه De Revolution orbutium Coelestium اقتباســات مــن الزُّرْقَــالي والبتاني[1].

ترى المؤرخة الألمانية هونكة بأن الغرب اعتمد اعتمادا كليا على الأزياج الألفونسية وجعلـوا منهـا أساسـا للتقـويم والكتـب السنوية بالرغم مـن قـدمها[2]، كمـا أن الجـداول الألفونـسية الـتي وضعهاAlphonsine وأكملها ألفونسو العاشر10Alphanso ما هـي إلا جداول فلكية إسلامية مترجمة لجميع أثار الزُّرْقَالي إلى اللغـة المحلية في قشتالة ومنها زَيْجه الـذي اعتمـد عليـه فيمـا بعـد جميـع علماء الفلك في أوروبا[3]، أما كتـب ريمونـد المرسـيلي Ramond of Marseille فإنها استقيت بالأكثر 1140 مـن قـوانين الفلـك الـتي

[1] M.M .SHARIF دراسـات في الحـضارة الإسـلامي ،الفكـر الإسـلامي منابعـه وآثاره، ص67،68

[2] هونكة، المرجع السابق، ص 138 .

[3] محمد عبد الرحمان مرحبا المرجع السابق، ص 429 .

وضعها الزُّرْقَالي[1] .

لم يكن فلكييو الأندلس يعملون دائما في فرق مشكلة بل لقد وجدت أن كثيرا منهم كان يعمل بمفرده، وعاش زمن الفتنة وما بعدها، وترك لنا من التآليف الزَيْجية أو ذكر بها و لعل من أبرزهم: الحسين بن محمد بن الحسين بن حي التجيبي القرطبي ت(456هـ1064م) الذي عمل على صناعة التعديل وألف زَيْجا مختصرة[2]، ولا تذكر المصادر عن اسمه زَيْجه شيئا أو تصنيفا والظاهر عندي على الأرجح أنها لاقت مصير أزياج ابن زيد الأسقف وعريب القرطبي أو هي موجودة ولكن مجهولة المؤلف في نتاحف الغرب أو بلاد المشرق، ومن شعره الذي رصدته المصادر والمراجع العربية ما قاله في وصف السماء ونجومها :

ورأيت السماء كالبحر إلا أن مرسوبه من الدر طافى
فيه ما يملأ العيون كبير وصغير ما بين ذلك خافي[3]

ومنهم أيضا عبد الله السرقسطي كتب رسالة في: حركات الكواكب وتعديلها[4]، وهي في الحقيقة زَيْج فلكي ولكن المثير فيه نقد فيه مذهب السِّنْدُهِنْد في حركات الكواكب وتعليلها[5]، إلا أن

---

[1] M.M .SHARIF ، المرجع السابق ص67 .

3 الحموي، المصدر السابق، 1184 .

[3] شهاب الدين بن أحمد بن عبد الوهاب النويري، المصدر السابق، ص 33.

[4] عمر رضا كحالة، المرجع السابق ج6، ص24.

[5] قدري حافظ طوقان، تراث العرب العلمي، ص 344.

ابن صاعد القاضي الفلكي رد عليه[1]، ولم أجد نص الرد، الا أنه لم يكن وحده ينقد الآراء الهندية في بلاد الأندلس فقد عرف الزرقالي و جابر بن أفلح بذلك أيضا وذلك لكون الزَيْج ذي الأصول الهندية غير دقيق في بعض الأمور ويتجاهل أمورا هامة تجاهلا مطلقا كظاهرتي الاعتدال، وهو ما حدا بالسرقسطي على ما يبدو بنقده، وممن ذكرته مصادر التأريخ الأندلسي أبو الوليد هشام الوقشي ت489هـ، العالم الذي صنع الأزياج .

ولم يكن عمل علماء الفلك والأزياج مفروشا بالورد فقد كانت هناك معارضة وثورة على الثقافات الجديدة وأتباع علم الأولين وقد تعرض لها الكثير من فلكيي الأندلس مثلهم مثل مسلم بن أحمد بن أبي عبيدة الليثي القرطبي، المعروف بصاحب القبلة، البصير بالفلك والنجوم علومه[2]، ومن علمه بالفلك ومن تحريه للدين وفي سبيل عبادته حاول تحديد القبلة بدقة ما جدا به أنه كان يشرق في صلاته ناحية قرطبة[3]، أي أنه اجتهد في تحديد اتجاه القبلة الحقيقي بناء على معلوماته الفلكية، ومع ذلك لم ينجو من الحرب الشرسة من فقهاء كعبد البر- إلا أنني لم أجد أن له أزياجا وهذا لا ينفي إدراكه وتفهمه لها، وقد هاجمه ابن عبد ربه[4]

[1] صاعد، المصدر السابق، ص 94 .

[2] ابن الفرضي، المصدر السابق، 392 .

[3] إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر سيادة قرطبة، ص 90 .

[4] ابن عبد ربه (236-328هـ/ 860-940م) ولد بقرطبة ونشا فيها ألم بعلوم عصره وبرع في الأدب والشعر الذي حارب به علما الفلك والتنجيم كما أن له=

كما هاجم المشتغلين بالفلك وحساب الأزياج بكـل هـوادة فممَّـا قاله:

أين الزَيْج والـقـانـون والأركـند والكـمـه
وأين السِّنْدُهِنْد البطل والـجدول هل ثمـه
سوى الإفك على الله تعالى منـشـر الـرمـه
إذا كان أخـو النـجـم يرى الغيب بما ضمه
فـلا واللــه مـا لله خلق يحتـوي علـمـه[1]

ولم يكن وحده يعاني من هذه المعارضة الشرسة فقد روت الأخبار أيضا أبا مطرف الاشبيلي صاحب الأزياج عانى من نفس المشكلة ونسبت إليه الزندقة مما حدا به إلى إخفاء الكثير مما يعرف خشية من رد فعل النـاس، وألاحـظ هنـا التـشدد والمغـالات مـع فلكيين لا لشيء إلا لكونهم تكلموا عـن أمـور فلكيـة وجغرافيـة حقيقية، إلا أن الجمود الفكري جعلهم يرفضون ما جاؤوا به رغم أن ما جيء به لا علاقة له بالتنجيم المحرم شرعا، وإن كان التنجيم يعتمد على الأزياج في مناهجه التأويلية، ولعل ذالك التـشدد مـن باب ما أتى به الخليفة عمر بن الخطاب (رض) مـن تـرك سـبعين بابا من الحلال مخافة الوقوع في الحرام .

=قصائد غزلية ووصفية وحكمية وله كتـاب العقـد الفريـد. للمزيـد أنظـر: حنـا الفاخوري، تاريخ الأدب العربي، ط 10، المكتبة البولسية، بـيروت، 1980، ص 825 -826 .

[1] إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر سيادة قرطبة، ص 90 .

اعتمد المسلمون على الحضارات السابقة لهم فتعلموا منهم صناعة الأزياج وطورها من أجل بحوثهم ولاستخدامها في مختلف أمورهم الحياتية العلمية أو الشرعية وبرع فيهم عدد غـير قليـل في العصور الأموية وأيضا في عصر ملوك الطوائف.

الفصل الرابع

صناعة الساعات بالأندلس

صناعة الساعات بالأندلس

الساعات عند المسلمين وأنواع الساعات الإسلامية:

الزمن أو الوقت عنصر أساسي في حياة البشر وأمر جلل كيف لا! وقد أقسم الله عز وجل به في كتابه الكريم في سورة العصر كما أقسم بالنجوم ومواقعها وأقسم بالشمس وبالقمر[1] -لجلال قدرها-، وقد استخدمت الشعوب منذ القدم الوسائل لحساب الزمن فعرفوا المزاول في بلاد مصر القديمة (حوالي1500ق م) ومابين النهرين[2]، كما استخدم العرب العديد من أنواع الساعات لتحديد الزمن منذ أقدم العصور[3]، في أمورهم الحياتية المختلفة، فلما جاء الإسلام وفرضت شرائعه كان من الضروري بل من الواجب تحديد الوقت والزمن لإقامة الشعائر

[1] قال تبارك وتعالى:(وَالْعَصْرِ) [العصر/ 1]، وقال:(وَالشَّمْسِ وَضُحَاهَا، وَالْقَمَرِ إِذَا تَلَاهَا) [الشمس/ 1-2]

وقال تعالى: (وَالنَّجْمِ إِذَا هَوَى...) [النجم/ 2].

[2] الموسوعة العربية الميسرة، محمد شفيق غربال وآخرين، دار الجيل الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، 1416هـ/ 1995م، مج 2 (ش-ي)، ص 1691- 1692 .

[3] عثر على مزولة شمسية، وعلى نقود يرجع عهدها إلى "الحارث الرابع".جواد علي، المفصل في تاريخ العرب قبل الإسلام، ط 2، دار العلم للملايين، بيروت مكتبة النهضة، بغداد، 1980، ج3، ص 56 .

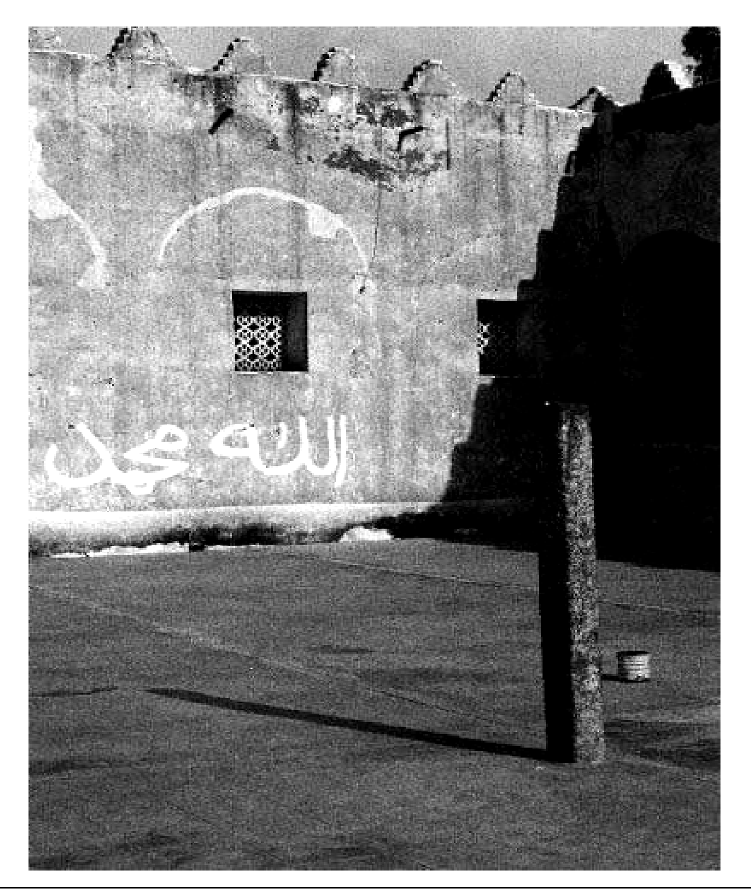
الدينية اليومية في وقتها.

ومن ثمة كان لا بد للمسلمين من استعمال وسائل عملية ثابتة لتحديد هذه الأركان تحديدا صحيحا إذ أمسى ذلك شرطا من شروط القيام بأركان الدين الحنيف، فصنعت لذلك مختلف المزاول وأنواع من الساعات الشمسية التي وضعت في المساجد فتشير المصادر إلى أن الخليفة عمر بن عبد العزيز قد استخدم في دمشق حوالي700م مزولة لتحديد أوقات الصلاة، كما وجدت مزاول ثابتة في المساجد الأثرية[1]، وكان من أسباب ارتباط المزاول بالمساجد ارتباط الصلاة المفروضة بالشمس وحركاتها[2]، أنظر الشكل التالي **11**.

---

[1] أحمد عبد الرزاق أحمد، المرجع السابق، ص 80.

[2] عند الفجر وعند ظهور أول خيوط الشمس نصلي الفجر، وعند الزوال وقت الظهر، و لما يصير كل شيء مثله نصلي العصر، وبعد غروب الشمس نصلي المغرب، وحينما يختفي الشفق أو آخر شعاع للشمس تحت الأفق فنصلي العشاء أنظر: حلمي عبد المنعم صابر، <<الوقت في الإسلام>>، مكتبة المسلم العصرية، (ع1985،85)، المؤسسة العربية الحديثة للنشر والتوزيع ،القاهرة، ص55.



شكل 11 : مزولة شمسية في باحة المسجد باليمن (Janad)
لاحظ العمود في الوسط والى ظله الذي يؤشر لمرور الزمن.[1]

---

[1] الصورة مأخوذة من كتاب:

David King، Ibid ،Vol 1، 2004، p 144 .

كما استعملها الأمراء من أجل التبكير للنظر في أمور الدولة وأحوال الرعية[1]، فتحكي لنا المصادر أن الملوك من بني نصر(626-897هـ/ 1232-1492م) استخدموا شموعا ضخمة تتخذ له منها جذوع في أجسادها مواقيت تخبر بانقضاء ساعات الليل ومضي الربع (الهزيع)[2]، وتروي كتب التاريخ عن الساعة العجيبة التي أهداها هارون الرشيد لشرلمان[3]، وهو ما يبرز اهتماما وتفوقا إسلاميا لافتا في قضية الزمن وحسابه ويظهر العناية به من قبل الحكام.

لقد كتب الفلكيون كثيرا حول الساعات من أمثال ثابت بن قره[4]، وابن الآدمي أو سعيد بن خفيف السمرقندي، وتقي الدين الراصد، وبنو موسى و الكرخي[5]، مما يعني أن المزاول نظرية

[1] معرفة الأوقات المفروضة للقيام في الليل إما للتهجد أو للنظر في تدابير الدول والتأمل في الكتب والصكوك والخرائط المنضبط بها أحوال المملكة والرعايا. للمزيد أنظر: حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 255 .

[2] لسان الدين الخطيب، المصدر السابق، ج 1، ص 545 .
ويقول إحسان عباس محقق الإحاطة بأنه هو الْهَزِيع، والهزيع من الليل كما قال ابن فارس هو الطائفة وقال الفرابي النصف وقيل ساعة .أنظر: الفيومي (أحمد بن محمد بن علي المقري)، المصباح المنير في غريب الشرح الكبير، مطبعة التقدم العلمية، مصر، 1322هـ، ج 1، ص 145 .

[3] M. L .AM . Seddellot ,mémoire sur les Instruments Astro des Arabes , p 42.

[4] سنان الحراني (331 هـ/ 943 م) سنان بن ثابت بن قرة الحراني (أبو سعيد) للمزيد أنظر: ابن خلكان، المرجع السابق، ج 1، ص 313 .

[5] أسهم كل هؤلاء بمخترعات عالية الجودة وبأنواع من الساعات المائية وغيرها ألا أن الكاتب (عطية) أهمل إهمالا تاما ذكر الإنجازات الأندلسية في الميدان=

وصناعة قد استحوذ على اهتمام العرب والمسلمين في بقاع الإمبراطورية الإسلامية، وقد وضع أهل هذا الفن آلات وقوانين يستدلون بها لمعرفة درجات الليل وساعات النهار ولمعرفة ما مضى من ذلك وما بقي، ولتحرير المواقيت وانتقلت هذه الساعات عبر الأندلس إلى أوربا ولا زالت تسمى إلى اليوم بالمزاول العربية[1]، أما أقدم وثيقة عربية معروفة وموجودة عن الساعات فترجع إلى القرن الخامس الهجري وتنسب لبلاد الأندلس وعالمها الفذ أحمد بن خلف المرادي[2] ومن الطريف أنها لم تكتشف إلا في القرن العشرين.

برع المسلمون في صناعة الساعات[3]، وقيس الزمن باستخدام عدة وسائل وضعها أهل هذا الفن لمعرفة درجات الليل وساعات النهار بفضل آلات ساعية يستدلون بها على معرفة ما مضى من ذلك وما بقي، ولتحرير المواقيت وذلك اعتمادا على المَوَّارْد الطبيعية، والتي تسير بمختلف الوسائل.

=للمزيد أنظر : أحمد عبد الحليم عطية، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب دار الفجالة مصر، 1991م، ص 315 و ما بعدها .

[1] حكمت نجيب عبد الرحمان، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، ص 200.

[2] سعد عبد الله البشري <<أضواء على علم التقنية عند المسلمين>>، المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب و المسلمين، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، 2008، ص 110.

[3] محمد الصادق عبد اللطيف ،<< تعامل العربي مع المعرفة الصوت والصدى الصورة والانعكاس>>، مجلة التاريخ العربي، ج 1، ص 7958 .

ابتكر المسلمون المزاول الشمسية بأشكال عديدة، فمنها الدائرية التي يوضع في مركزها محور ظاهر، يحدد بواسطتها الزمن ومعرفة موضع الشمس وإجراء التقاويم، ومنها المزاول المتنقلة استخدمت في الرحلات وأطلق عليها اسم ساعة الرحلة[1]، ومنها الثابتة في مكان واحد التي يراها الجميع لتحقيق مصالحهم، وتوضع المزاول الثابتة عادة بالمساجد، وقد حملت الساعات بالإسلام تسميات عديدة فمن أنواعها الشهيرة صندوق الساعات، ودبة الساعات، الِمكْحَلَةُ، واللوح، ومنها البَنْكَامْ[2] ،الأسطرلاب[3]، والطّرْجَهَارَةُ [4]، البَسَائِط ، والقائِمَات ، والمائِلاَتِ من الرَّخَامَات [5]، ومنها الحمايريات والصَّقَّارِيَات[6] .

وقد قسَمْتُ أجزاء هذه الساعات إلى أقسام بحسب شكلها وأطلقت عليها عدة تسميات منها: ساق الجرادة sakke el jeradah

---

[1] هونكة، المرجع السابق، ص 141.

[2] نفسه، ص 143 .

[3] حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 2، ص1706.

[4] ساعة تسير بالماء ومما قيل في طّرْجَهَارَةُ . قال أبو الفتح كشاجم يصفها:

تقضي به الخمس في وقت الوجوب وإن غطي على الشمس أوعلى القمر

وإن سهرت لأسباب تؤرقني عرفت مقدار ما ألقى من السهر

النويري، المصدر السابق، ج 1، ص155، 165

[5] حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص147 .

[6] هي من بين ما أنتج ابن باصة الأندلسي المؤقت الغرناطي المسلم ذي الأصول اليهودية. أنظر: لسان الدين الخطيب، المصدر السابق، ج1، ص 204 .

والأسطوانة، والمخروط، الحافر، الحلـزون[1] وغيرهـا واشـتهر بهـا كتاب أبي الحسن المراكشي[2].

كما أن هناك المَوَّارْ، أو الخَطَّارُ ، وهو ما يعرف اليوم بالبندول[3].. صنعه

---

[1] توجد رسـالة في معرفـة وضـع سـاعات الحلـزون لعبـد الله بـن عبـد الرحمـان الطولوني ،وتتـضمن هـذه الرسـالة جـداول ظـلال وأبعـاد المُقَنْطَـرَات . أنظـر: المخطوطات العراقية في المتحف العراقي لصاحبيه أسامة ناصر النقشبندي وظمياء محمد عباس، ص 118.

[2] للشيخ أبو علي: حسن بـن علـي المراكـشي المتـوفى: سـنة لـه :جـامع المبـادي والغايات في علم الميقات وهو:أعظم ما صنف في هذا الفـن، ورتبـه علـى أربعـة فنون، الأول: في الحسابيات، وهو يـشتمل علـى :37 فـصلا، الثـاني: في وضـع الآلات وهو يشتمل على : سبعة أقسام، الثالث: في العمل بالآلات وهو مشتمل على: 15 بابا، الرابع:مطارحات يحصل بها القوة وهو يشتمل على: أربعة أبواب في كل منها: مسائل علـى طريـق الجـبر والمقابلـة. أنظـر :كـشف الظنـون، ج 1، ص572 .

[3] ينسب الغربيـون العمـل لغـاليليو ويـسمونه بالبنـدول نـسبة للكلمـة اللاتينيـة باندوليوم ومعناه المتدلي أو المعلق. أنظر: سمير عرابي، علوم الفلك والرياضيات والجغرافيا عند علماء العرب المسلمين، دار الكتاب الحديث، 1419هـ/ 1999م ص 28 . كما يؤكد فؤاد صروف في كتابه(أثر العرب في نهضة الفكر العلمي)أن إبن يونس المصري، أبو الحسين علي بن أبي سعيد الصفدي الكلام المنجم سـبق غاليليو بستة قرون . أنظر: محمد فرشوخ، موسوعة عباقرة الاسلام في الفلـك، ج 5، ص 218 . بينمـا يقـول الأسـتاذ:(Maquis de Laplage) بـأن العــرب استخدموه لحساب الزمن . أنظر المرجع السابق، p 68 . ويؤيده Virdot louis بأنه عربي، المرجع السابق ص 140.

ابن يونس المصري[1]، ويستعمل لمعرفة الفترات الزمنية في رصد الكواكب[2]، كما اكتشف رقاص الساعة لحساب الزمن[3] واستعمله في ساعات دَقَّاقَةٍ، ومن الأندلس انتقلت هذه الأفكار وغيرها إلى أوروبا[4].

الإسهام الأندلسي في صناعة الساعات:

استفاد المغرب الإسلامي عموما والأندلس خصوصا بالعلوم التي كانت موجودة ببلاد المشرق، واستخدموا وسائلها لقياس الزمن، واستفادوا من العلوم التي كانت فيها ولم يبق الأمر حكرا على العرب فقد استفاد اليهود بالأندلس من فضلها أيضا[5]

---

[1] أبو الحسن علي بن أبي سعيد عبد الرحمن بن أحمد بن يونس المصري، اشتهر بالفلك والرياضيات، (ت399هـ) وهو صاحب الزَيْج الحاكمي المعروف بزَيْج ابن يونس، وهو في 4 مجلدات، وقد أنجزه بأمر من عبد العزيز أبو الحاكم صاحب مصر، ابن خلكان، المصدر السابق، ج3، ص429.

[2] المصدر السابق ص 28، و بنظر كذلك: قدري حافظ طوقان، علماء العرب وما أعطوه للحضارة، الفاخرية، الرياض، دار الكتاب العربي، بيروت، ص151.

[3] علي عبد الله الدفاع، لمحات من تاريخ الحضارة، ص 126 .

[4] عباس محمود العقاد، أثر العرب في الحضارة الأوروبية، دار نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، 2002، ص 44 . وأنظر أيضا: جودة هلال وآخرين، المرجع السابق، ص 105.

[5] إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر سيادة قرطبة، ص 47 .

استغل الفلكي والطبيب حسداي بن إسحاق اليهودي حظوته عند الحكم الثاني وتوصل من ذلك إلى استجلاب ما شاء من تآليف اليهود بالمشرق ففتح بذلك يهود الأندلس باب علمهم من الفقه والتاريخ وغير ذلك، وكانوا من قبل=

ومن هنالك انتقلت تدريجيا نحو الغرب اللاتيني، إلا أن الأندلسيين لم يكونوا مجرد جسر لنقل الحضارة والمعارف، بل لقد قارعوا وبزوا أقرانهم المشارقة وتفوقوا عليهم في مناحي من هذا الفن وصناعته، فصنعوا من المزاول أنواعا شتى وألفوا حولها كتبا عدة، كما صنعوا مختلف أنواع الساعات، وتفننوا فيها بشكل يثير الإعجاب، إلا أن المستشرق خوليو سامسو استثنى المزاول الشمسية الأندلسية الصغيرة التي اعتبرها رديئة ومقلدة من ساعة القداس الكَنَسِيَّةِ بحسب رأيه، وفي الحقيقة لم أجد ما يبرر كلامه في دراسته لعدم توضيحه وجهة نظره ولعدم شرح نظريته[1]، ومصدر ترددي في قبول وجهة نظره هو بكل بساطة أن الوقت عنصر رئيسي لإقامة الصلاة المفروضة والشعائر، التي كان من أثارها فتح الأندلس -لنشر رسالة الإسلام- وأيضا فالأندلس كان يعيش في حضارة رائدة والفلك كان فيه راقيا، ومن هذا المنطلق أستبعد تماما إهمال العلماء لقضية جوهرية بهذه الحساسية والأهمية، وأظن أن المستشرق يقصد ربما تلك المزاول البدائية الأولى التي كانت تشير فقط إلى السادسة صباحا أو السادسة مساء[2]، على أن هذه الحالة وان حدثت في البدايات، فقد تطور الأمر مع علماء

=يعتمدون في فقه دينهم وسني تاريخهم ومواقيت أعيادهم على يهود بغداد. والأمر في رأيي لا يحتاج إلى أي تعليق.

[1] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1323. وأنظر الساعات الأندلسية في الملحق 14، ص 132 .

[2] حكمت نجيب عبد الرحمان، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، ص 199.

الأندلس كما سنرى،وتطورتأكثر في بلاد المغرب لاحقا وفي أزمنة وعهود لا تدخل في صميم المرحلة المدروسة إلا أنني سأذكر بعضها من أجل المقارنة والتحليل، مع إعطاء نبذة تاريخية عن أهم وأبرز الساعات الأندلسية التي ذكرتها المصادر التاريخية ومراجعة أنواعها وأذكر بعضا من أهم خصائصها ومن ساهم في صنعها وتطويرها.

1. المَنْجَانَة والساعات الأندلسية:

بدأ عصر الإسهام الأندلسي في صناعة الساعات الزمنية مع النابغة عباس بن فرناس ومن تلاه من علماء كابن الآدمي وابن الصفار، والعلامة ابن الزَّرْقَالَةُ وابن خلف المرادي وعلى المالقى الاندلسي[1]، اللذين تفننوا في صناعة أنواع مختلفة من المزاول الظلية والساعات المختلفة الأحجام مثل ذلك الساعات الشمسية المعروفة بالمزاول وأنواع من البَلاَطَات[2]، كما كانت هناك ساعات ضخمة تتحرك باستعمال الماء أو الزئبق وعلى الشمع المشتعل أو تلك التي تعمل على الأثقال والرمل، والكرات الحديدية[3]، ولم يكن نبوغهم أقل من نبوغ المشارقة المشهورين[4] من

---

[1] صنف الوضع على الحركات في البَسَائِط والمنحرفات. أنظر: إسماعيل باشا البغدادي، المرجع السابق، ج2، ص 712.

[2] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص: 1323.

[3] سعد عبد الله البشري، المرجع السابق، ص 110.

[4] Gustave le Bon ،La Civilisation des Arabes ،p 365 .

أمثال أبناء موسى بن شاكر (القرن3هـ/ 9م) وبديع الزمان الجزري(القرن6هـ/ 12م) .

وسأحاول إبراز أوجه ونماذج هامة من الإسهام الأندلسي في صناعة آلات قياس الزمن فيعد أبو القاسم عباس بن فرناس أول من بدأ هذه الصنعة الشريفة بالأندلس حكيم الأندلس[1]، في استخراج العلوم واستنباطها، وقد استعان بعلم الحيل[2]، فكان له عونا في صانعة ساعته الشهيرة بالمَنْجَانَة . Mincana [3] أو المِثْقَالْ [4] أو Clepsydre[5] .

وقد صنعها لأول مرة في الأندلس من أجل معرفة الأوقات ثم أعطاها للأمير الأموي محمد بن عبد الرحمن الأوسط بقرطبة[6] ولما أتمها نقش عليها أبياتا شعرية منها:

ألا إنني للدين خير أداة   إذ ا غاب عنكم وقت كل صلاة

---

[1] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج 3، ص 374 .

[2] أطلق التهانوي على هذا العلم لفظ: "علم الآلات الروحانية" وهو العلم الذي يؤدي إلى صنع أشياء ذات قيمة كالساعات المائية والطواحين والآلات عموما من مقال: سعد عبد الله البشري، المرجع نفسه .

[3] خوليو سامسو، المرجع نفسه، ص 1300 .

[4] حنا الفاخوري، المرجع السابق، ص 850 . و أنظر أيضا: كرد علي، المرجع السابق، ص 83.

[5] LE MAQUIS DE LAPLAGE ،Op cit ،P 68 .

[6] كما صنع قبله آلة " ذات الحِلَقْ " الخاصة بالرصد الفلكي لأبيه عبد الرحمن الأوسط، سليمان بن خلف الباجي، المرجع التعديل والتجريح، ج 1، ص 62 .

ويبـدو بـأن هـذه الـساعة المـسماة (المَنْجَانـة) قـد غـدت النموذج الأصلي للساعات المائية التي صنعت في القـرن الخـامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي، لمن جـاء مـن بعـده مـن العلمـاء المهتمين[1]، أما عن تسميتها فهي تسمى في المغرب:" المَنْجَانـة " وهـي" البَنْكَامْ [2] أو البنكان الفارسي وكلها تشير إلى ساعة زمنيـة، أو آلـة لحساب الوقت، وقد حرف اسمها في المغـرب إلى لفظـة المِيقَاتـة، ويؤكد القاضـي عيـاض في أزهـار الريـاض بـأن اسمهـا في بـلاد الغرب هو المَنْجَانَة، ويوافقه الخطيـب صـاحب الإحاطـة، فيقـول بان اسم هذه الآلة، عند المغاربة هـي: المَنْجَانَة، وكتب عنها أبياتـا شعرية يقول في مطلعها

تأمل الرمل في المنجان منقــطـعا   يجري وقدره عمراً منك منتهبا
والله لو كان وادي الرمل[3] ينجده   ما طال كاملـه إلا و قد ذهـبا[4]

---

[1] سعد عبد الله البشري، المرجع السابق، ص 110. يـذكر المؤرخـون الآخـرون بكونها مائية، أنظر أيضا: إحسان عباس، معالم تاريخ المغرب العربـي والأنـدلس ص 324 .

[2] البَنْكَامْ جمع لبنكامات وتنقسم إلى التي تسير بالرمـل وإلى بنكامـات المـاء وهـي وإلى بَنْكَامَاتِ دورية معمولة بالدواليب يـدير بعـضها . حـاجي خليفـة، المرجـع السابق، ج 1، ص255.

[3] وادي الرمل بمعنى الأرض حسب رأي المحقق لكتاب النفح، ج6، ص 405.

[4] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج 6، ص 504 .

والملاحظة الرئيسة في هذا البيت هو وصف الشاعر لمنجانة تسير بالرمل !!، ومصدر العجب هنا هو أن المَنْجَانَة كما عرفها الكثير من المؤرخين مائية أي تسير بقوة الماء وهذا إنطلاقا من شهادة ابن جبير التاريخية المصدرية كما سنرى إلا أن إحسان عباس المعروف بكتبه الكثيرة حول الأندلس أشار الى أن الميقاته تسير بالظل وقال بأن التي صنعها إبن فرناس ظلية و تسمى بالمِنْقَانَة[1]، فنحن الآن هنا بصدد لبس تاريخي حقيقي...

فهل المِنْقَانَة مائية أم رملية أم ظلية؟؟

وفي الحقيقة نتحكم هنا للنصوص التاريخية فبالعودة إلى نص ابن جبير نجد أنها حتما مائية ويوافقه المستشرق خوليو سامسو الرأي في كونها كذلك[2]، وأما بالعودة إلى النص الشعري فهي رملية بدون أدنى شك مع العلم بأنه (أي النص الشعري) مصدر عيان، مثل إبن جبير، وأخيرا وبالعودة الى مرجع إحسان عباس (الذي هو مرجع) نجد بأن المَنْجَانَة ظلية، فبالنظر إلى الشواهد المصدرية أري يشكل يقيني أن هنالك نوعان من المنجانات:

---

[1] إحسان عباس، المرجع السابق، ص 324 .

[2] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1300 . والمَنْجَانَة أو المِنْقَانَة أو المِيقَاتَة هي نوع من الساعات التي تسير بالماء□ مثلها مثل الطّرْجَهَارَةُ ، ويبدو أنها نقلت من مصادر يونانية قديمة، أو مشرقية فارسية

- منجانات مائية - منجانات رملية

ثم ومن خلال نص الدكتور إحسان عباس نستنتج بأن هناك أيضا نوع من:

- المنجانات الظلية.

ومما سبق، فإنني أرى أن ابن عباس إذا كان قد صنع ساعات مائية ضخمة فهو حتما قد صنع ساعات ظلية أخف وزنا وأقل كلفة وأسرع إنجازا .

وقد وجدت هذه الساعات المائية الضخمة في البلاط الزياني استعملت في مظاهر احتفالية مما يشير إلى أهميتها وبكونها فريدة في زمانها (وأتصورها تظل كذالك لليوم لو وجدت !! كيف لا ونحن إلى اليوم نقف منبهرين أمام الساعات الضخمة المنصوبة في الساحات العمومية)، ويروي التلمساني صاحب النفح الطيب أنه كان من عادة ملوك المغرب والأندلس في تلك الأيام وما قبلها الاحتفال بذكرى المولد النبوي للرسول(صلعم) وكان أبو حمو الزياني أحدهم، إذ كان يضع بالقرب من عرشه الآلة المعروفة: " خزانة المَنْجَانَة " الكبيرة .

وكانت مزخرفة وكأنها حلة يمانية، لها أبواب مجوفة وبحسب عدد ساعات الليل فكلما مرت الساعات قيلت حولها الأشعار وأديت طقوس احتفالية يرافقه خروج لجارية من خلال

الأبواب المفتوحة لخزانة المَنْجَانَة، وهذه الجارية تمد يدها -كالمبايعة بالخلافة- بورقة تشير إلى الساعة المنقضية[1] .

أما عن شكلها فهو عجيب وعصي على الفهم، إلا أنني وجدت صورة له في كتاب المستشرقة: زيغريد هونكة" شمس العرب تسطع على الغرب ينظر الشكل 09 . والصورة تظهر أجزاء مهمة في الجهاز الزمني، تنطبق مواصفاتها عموما على المَنْجَانَة الزيانية، كما تنطبق أيضا على منجانة مشرقية ذكرها ووصفها ابن جبير الأندلسي[2]، في إحدى رحلاته الشهيرة نحو المشرق فوصفها وصفا دقيقا وأخبرنا بوجودها قرب باب بالمسجد الأموي الذي بناه عبد الملك بن مروان بن الحكم الأموي .(26-86هـ/ 646- 705م).

كما و صفها في نظم الدرر و العقيان محمد بن عبد الجليل الاموي المعروف بالتنسي التلمساني فقال: "... وخزانة المَنْجَانَة

---

[1] المقري التلمساني، المصدر السابق، ج 6، ص513 .

[2] ابن جبير (540 - 614) أبو الحسن محمد بن احمد بن جبير الكناني الأندلسي البلنسي سمع من أبيه بشاطبة وعني الأدب فبلغ الغاية فيه وتقدم في صناعة القريض والكتابة. خرج من غرناطة في رحلته الأولى سنة 578 ووصل إلى الإسكندرية بعد 30 يوما ورحل إلى الشام والعراق والجزيرة وغيرها ثم عاد إلى الأندلس سنة 581 وذكر في هذه الرحلة ما شاهده من الآثار ووصف حال مصر في زمن السلطان صلاح الدين الأيوبي والمسجد الأقصى والجامع الأموي والساعة العجيبة .للمزيد أنظر : اليان سركيس، المرجع السابق، ج 1، ص 62 .

ذات تماثيل لجين[1] محكمة الصنعة، بأعلاها أيكة(أزهارا) تحمل طائرا فرخاه تحت جناحيه ويختله فيهما أرقم[2] خارج من كوة بجذر الأَيْكَةِ[3] صعدا، وبصدرها أبواب مرتجة بعدد ساعات الله الزمانية يصاقب طرفيها بابان كبيران وفوق جميعها دوين رأس الخزانة قمر أكمل يسير على خط الاستواء سير نظيره من الفلك، ويسامت أول كل ساعة بابها المرتج، فينقص من البابين الكبيرين عقابان[4] بفي كل واحد منهما صنجة صفر يلقيها إلى طست من الصفر مجوف بوسطة ثقب يفضى بها إلى داخل الخزانة فيرن وينهش الأرقم أحد الفرخين فيصفر له أبواه فهنا يفتح باب الساعة الذهبية وتبرز منه جارية محتزمة كأظرف ما أنت راء بينهما إضبارة[5] فيها اسم ساعتها منظومة ويسراها موضوعة على فيها، كالمبايعة بالخلافة " .

وبقراءة شهادة المؤرخ ابن جبير نجد أنه تكلم عن نفس الجهاز تقريبا، فقد أعطانا صورة مشابهة لمنجانة المغرب، التي

---

[1] اللُّجَيْنُ: الفضة. أنظر: محمد المسعدي وآخرين، القاموس الجديد للطلاب ط7، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، 1991م-1411هـ، ص 993.

[2] أرقم: جمع أرقَم، وهو ضرب من الحيّات. أنظر: ابن دريد، جمهرة اللغة ،ج 1 ص 438.

[3] الأيكة: الأَيْكُ: الشجرُ الكثير الملتفُّ، الواحدة أَيْكَةٌ أنظر: محمد المسعدي وآخرين، المرجع السابق، ص 133.

[4] العُقاب: طائر من الجوارح، نفسه، ص 685.

[5] الإِضْبَارَةُ : ملف توجد به أوراق شخص. نفسه، ص 65 .

توجد بأحد أبواب جامع دمشق، فقد وصفها بشكل أبسط، إذ قال: بأنه رآها بمسجد دمشق على يمين بابا يدعى جيرون،-أي لم تكن في حضرة السلطان هذه المرة-، ووجدها داخل غرفة كبيرة مستدير وفيها طيقان من الصفر[1]، وتضم أبواباً صغاراً على عدد ساعات النهار ودبرت تدبيراً هندسياً، فعند انقضاء ساعة من النهار تسقط صنجتان من فمي طائرين كبيرين من نوع
الباز يقفان في أعلى دفتي الباب داخل طاستان مثقوبتان أسفلهما، فعند وقوعهما تعودان داخل جدار الغرفة، وهنا ترى بأن طائرا الباز يمدان أعناقهما من جديد، وينغلق أحد الأبواب دلالة على مرور ساعة؛ ولا يزال كذلك عند كل انقضاء ساعة من النهار حتى تنغلق الأبواب كلها تنقضي الساعات.

[1] صِفْرُ : النحاس، أنظر: الصفدي، ص 352 . بينما يقول المؤرخ Viardo Louis بأنه البرونز. المرجع السابق، ص 138.

شكل 12 : المَنْجَانة [1]

[1] هونكة، شمس المرجع السابق، ص:467.

أما بالليل فلها نظام توقيتي آخر، وذلك أنه يوجد بهذه الساعة قوس منحني يضم اثنتي عشرة دائرة من النحاس مخرمة محاطة بزجاج، وخلف الزجاج مصباح يدور بقوة الماء الذي يدور بانتظام مع الساعات، فإذ ا انقضت ساعة ما عم الزجاجة ضوء المصباح وفاض شعاعها، فيبدو للأبصار دائرة محمرة، ثم انتقل ذلك الاحمرار إلى الطوق الآخر وهكذا حتى تنقضي ساعات الليل باحمرار الدوائر كلها. وقد صنعها محمد الساعتي للخليفة عبد الملك[1] في القرن السادس الهجري/ الثاني عشر ميلادي، وهي التي سماها ابن جبير بالمَنْجَانَة[2] .

وتذكرني ضخامة الآلة بأجهزة الكمبيوتر الأولى التي كانت تشغل غرفا كاملة وصارت اليوم تحمل في الجيب، وكذلك نفس الشيء بالنسبة للساعات التي تطورت في ذلك الزمن وصارت تحمل في الجيب، بعد أن بسطها وطورها العالم المشرقي تقي الدين الراصد[3]، والفرق الرئيسي بين المَنْجَانَة الزيانية والمشرقية على ما يبدو، هو حديث الجارية التي تظهر من بين الخزائن المفتوحة مادة يدها بورقة مكتوب فيها الساعة المنقضية وهو تفصيل بشري وتظهر فيه بجلاء اللمسة البلاطية الزيانية.

---

[1] مصطفى لبيب عبد الغني، المرجع السابق، ص 329.

[2] أبو الحسن محمد بن أحمد بن جبير، رحلة إبن جبير، دار القصبة للنشر، الجزائر 2001، ص 200.

[3] مصطفى لبيب عبد الغني، المرجع نفسه، ص 330.

ويمكن ملاحظة أمر آخر مهم وهو أن ساعات النهار نجدها في حديث ابن جبير ولا نجدها في منجانة المغرب، ولا أرى أن منجانة الشرق أفضل من تلك التي بالغرب الاسلامي بل بالتأكيد فان وجودها بالمسجد يسمح للمشاهد لها بمراقبة ملية وعن كثب وفي أوقات مختلفة ليلا ونهارا، بينما يراها الناس في سهرات بلاطية مؤقتة ومحدودة الزمن .

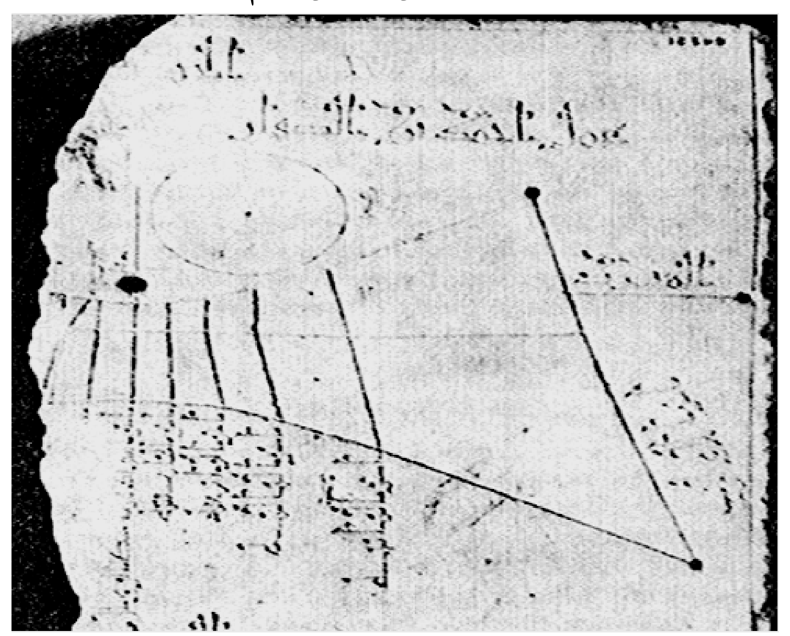
فأرى أن المنجانات المشرقية لا تختلف عن نظيرتها الأندلسية السباقة في هذا الميدان كونها وجدت بالأندلس في القرن الثالث للهجرة، والزيانيون لم يظهروا بعد على الساحة ولكون المساهمة المغربية في العدوة المقابلة لبلاد الأندلس في هذه الصناعة لم تبرز إلا في القرن السابع للهجرة أي بعد أربعة قرون مع ابن الرقام الذي تخصص في المزاول الشمسية الخفيفة أو عند المراكشي واللذان استفادا حتما من الخبرة الأندلسية لابن فرناس ومن تبعه كما أن آلة بهذا الحجم لا ُتسّير إلا بقوة منتظمة و متزامنة توفرها قوة الماء التي اعتمدت عليها المنجانات في المشرق وفي بلاد الأندلس .

ولم يكن ابن عباس في ساحة صناعة الساعات وحده فقد صنع ابن الآدمي ساعة زمنية دقيقة جدا بقيت ردحا من الزمن تستعمل من قبل المسلمين وورثها من بعده اللاتينيون[1]، فكان لابن الصفار أيضا العالم الأندلسي إسهام في صناعة الساعات

---

[1] الدفاع، رواد علم الفلك، ص 61.

وهذا ما وجد من خلال مخطوطة موجودة باسبانيا تتحدث عن ساعات شمسية تدعى البَلاَطَات برقم: 1289[1] وهي تدعى الرسالة الميكانيكية[2]، انظر الشكل المقابل رقم **13**:



شكل 13: أقدم ساعة شمسية إسلامية صنعت في حوالي سنة 1000م في قرطبة من قبل ابن الصفار هذه النقوش موجودة تحدد صلاة الظهر والعصر وهي موجودة في متحف علم الآثار في قرطبة[3]

[1] خوليو سامسو، المرجع السابق ص : 1323.

[2] نفسه، ص 1323 .

[3] Roshdi Rashed ،Encyclopedia of the History of،Arabic Science،vol 1،Ed by،in collaboration with،RÉGIS MORELON ، P 164.

ويبدو أن رسالة الصفار للساعات لم تلق دراسة وافية كمخطوط أحمد بن خلف المرادي وقد اكتشف حديثا، واسم رسالته غير متوفر تماما في فهارس الكتب المعروفة وهو يشترك في ذلك ابن خلف المرادي، وقد عرف من مصادر ثانوية وثقت عنه مع التذكير بأن ابن الصفار تحدث عن البَلاَطَات التي تكون غالبا أقل حجما وأخف وزنا، وهي غير المنجانات الضخمة، وأحسب أن دارسها سيخرج حتما بجواب حول الغموض والضعف الذي ساد تطور المزاول في العصر الأموي المدروس.

كما أنه يوجد في جداول ابن معاذ الزَيْجية إشارات إلى المزاول والساعات الشمسية وعرفنا ذلك بفضل أزياج ابن الرقام الغرناطي.

فنلاحظ مما سبق بأن هناك عدة علماء اهتموا بصناعة الساعات وهم على العموم نفس العلماء الذين ساهموا في تطور الأسطرلاب والأزياج.

2) الساعتان الطليطليتان (بيلتا الطليطلة)[1]

لقد كان لابن الزَّرْقَالَةُ الطليطلي العالم الرياضي والفلكي مساهمة واضحة في ازدهار علم الحيل، وقد أثار إعجاب أهل عصره ومن بعده بما كان يخترعه من آلات وأجهزة فلكية، ولم تكن

---

[1] البيلة: حوض النافورة، وترادفها في الاستعمال أحياناً لفظة "خصة" وهي بالإسبانية والإيطالية (Pila)، وخبر البِيلْتَيْنِ ووصفهما مذكور بتفصيل في مخطوطة الرباط: 38.كما يقول إحسان عباس محقق النفح. أنظر: المقري التلمساني المصدر السابق، ج1، ص 206.

معارفه الميكانيكية وقفاً على ميدان الفلك، بل امتدت إلى صناعة ساعات دقاقة أعجب بها الناس في مدينة طليطلة أيما إعجاب[1] بل وتعد من غرائب الأندلس فقد بنى بيلتين، وهما ساعتين كبيرتين بطليطلة على ضفة نهر التاجة[2]من جهة باب الدباغين وكانت تسير بنظام عجيب إذ كانت تفرغ من الماء بنهاية الشهر القمري ثم تمتلئ بالماء تدريجيا بحسب مراحل الهلال[3]، وإذا حدث وتكلف أحد ملأها أو إفراغها عادت لحالها الطبيعي بالنقصان أو بالزيادة، حتى إذا انتهي الشهر القمري ذي التسعة والعشرين يوما فرغت اللِبيلْتَانِ وهكذا دوليك .

وقد ظلت هاتان اللِبيلْتَانِ أو الساعتان تعملان حين سقطت طليطلة عام 478هـ / 1085م، فتوقفت إحداهما ،سنة 528هـ لما أراد الفنش[4] الاطلاع على سرها كلف بها يهوديا بذلك، وقد وعده اليهودي بإعادتها أحسن مما كانت وكان يسعى لكشف

---

[1] غوستتاف لوبون: حضارة العرب ترجمة عادل زعيتر . طبعة الحلبي، ص462.

[2] نهر التاجة RioToja: نهر يشق طليطلة قصبة الأندلس في القديم يخرج من بلاد الجلالقة ويصب في البحر الرومي، وفيه على طريق طليطلة قنطرة عظيمة قديمة البناء. أنظر: محمد الحميري، الروض المعطار، ص 127.

[3] المقري التلمساني، المصدر نفسه، ج 1، ص206 .

[4] الفنش: هو ألفونسو6 Alfonso . ملك ليون وقشتالة على مدينة طليطلة، من أهم أحداث التاريخ الإسباني في العصور الوسطى؛ إذ كان هذا تتويجاً للجهود المضنية، التي بذلت في حركة الاسترداد المسيحي، في القرن11م . للمزيد أنظر: محمد القاضي، << طليطلة ومدرسة المترجمين المدرسة الأولى للاستعراب الإسباني >>، مجلة التاريخ العربي، ج 1، ص 10469 .

سرهما كما يقول صاحب النفح، ولكنه بدل ذلك أوقفها للأبد بينما استمرت الأخرى بالعمل لخمسين سنة أخرى[1] .

ولكن من المعروف بأن الشهر القمري يزيد وينقص وليس يدوم29 يوما تماما فإذا كانت ساعة الزُّرْقَالي المائية تسير فقط بأوجه الهلال، وهذه أعجوبة حقيقية كما أشار صاحب النفخ ووصفها بأنها تجاوزت في سحرها وروعتها تلك التي أخذ فكرتها عن أعجوبة أخرى موجودة بأرين الهندية، ثم يبرر كلامه بالقول بأن الموجودة بالهند تقع في موقع الإعتدالين بينما التي صنعها هو فبعيدة عن ذلك المكان![2] وفي الحقيقة أعجز عن تفسير كلامه وأرى أن لا قيمة(فلكية) في كلامه إطلاقا كون الاعتدال بكل بساطة لا يختص بالهند بل بكل أقطار الأرض ويحدث في مراحل معينة ويبدو أنها المبالغة في التقدير إلى حد الإسراف فحسب،الزُّرْقَالي وان كان أهلا للتقدير بصنعه للساعتين المائيتين،إلا أنه أول من سيرفض التفسير وهذه المقارنة لو سمعها، وإضافة إلى أن المؤرخ أشار الساعتين بالِبيلْتَيْنِ ولم يلمح أنهما يشيران للوقت بتاتا فقد استحوذت عليه جمالهما وجلالهما أكثر من أي شيء آخر، وأدهى من ذلك فقد أخطأ في اسم صانعها

[1] مصطفى لبيب عبد الغني، المرجع السابق، ص 329.

[2] " ... و هما أعجب من طلّسم الهند، لأن ذلك في نقطة الاعتدال حيث لا يزيد الليل على النهار، وأمّا هاتان فليستا في مكان الاعتدال،". أنظر المقري التلمساني مصدر سابق، ج 1، ص206 .

فقال: بأنه عبد الرحمان[1] فكأن سحرها غطى عليه وعلى صانعها.

تطور صناعة الساعات مع المرادي:

يعد المرادي[2] أبو محمد أحمد بن محمد بن خلف، المُرادي (نسبة إلى مراد، وهي قبيلة عربية يمنية معروفة في منطقة القنت[3] بالأندلس)، من أبرع الأندلسيين الذين عرفوا في صناعة الساعات بأنواعها المختلفة وقد عاش في (5-6هـ/ 11-12م) وهو مخترع لم يتم التعرف عليه إلا مؤخرا وفي نهايات العقود الأخيرة للقرن

---

[1] ربما قصد أنه صنعها لعبد الرحمان الثاني، أي أنه خلط بين الصانع و المصنوعة له. الجهاز مذكور بتفصيل في مخطوطة الرباط: رقم:38. وهذا الكلام نقلا عن المقري التلمساني، نفسه، ج 1، ص206 .

[2] القرطبي، الأندلسي. فلكي، ومهندس، ومخترع. ولد المُرادي في مدينة قرطبة في القرن (5هـ/ 11م)، ونشأ فيها، وبدأ حياته بأخذ العلوم العربية والشرعية، ثم تعلم علوم عصره في قرطبة، وبرع في العلوم التقنية وتخصص في صنع الأجهزة الآلية (الميكانيكية والمائية). وقد وفق إلى صنع آلات دقيقة جديدة ومبتكرة. ولم تذكر المصادر والمراجع التراثية الكثير عن حياته سوى أنه عاش في الأندلس في القرن الخامس الهجري، وقد شهد في زمانه تدهور الأحوال السياسية في بلاد الأندلس وخاصة مدينته قرطبة، ومع ذلك لم تمنعه تلك الظروف الصعبة عن الإبداع والاختراع. للمزيد أنظر في: محمد هشام النعسان، <<إسهامات ابن خلف المُرادي الأندلسي في تاريخ العلوم التقنية >> المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب و المسلمين، (قرص صلب).

[3] لقنت أو لقنت Alicante: مدينة من كورة تدمير وقيل في وصفها: مدينة صغيرة وهي اليوم عاصمة مديرية بحرية تسمى باسمها تقع جنوبي مديرية بلنسية وشرقي مديريتي البسيط ومرسية، وتعد من أكبر موانئ الساحل الشرقي. أنظر: المقري التلمساني، المصدر السابق، ج 1، ص 166.

العشرين وهذا بعد اكتشاف مخطوط قيم باسم: الأسـرار في نتـائج الأفكار[1]، الذي يعتبر في الحقيقة أقدم كتاب متخصص في صـناعة الساعات في الحضارة العربية الإسلامية قاطبة .

ورغـم أن المخطـوط تـالف بنـسبة 40 بالمائـة فقـد تمكـن المؤرخون من إعادة ترميمه[2]، وقد اشتمل علـى نظـم معقـدة مـن المُسَنَّنَات التَّدْوِيرية الرئيسية والجزئية ما لم يـسبق بـه أحـد وفعـلا فان نظرة في مخطـط إحـدى سـاعاته يـصبنا بالـذهول مـن براعتـه المتميزة في أجهزتـه (ينظـر الـشكل 10)، وقـد اسـتخدم تقنيـات عديدة لسير ساعاته من الماء تارة وبالزئبق تارة أخرى! فلأول مرة في التاريخ تستخدم هذه التقنية الفريدة سابقا بذلك أوربـا بقـرنين من الزمان[3]، بل يعد أول مـن استخـــدم الزئبـق في سـاعاته علـى الإطلاق[4] كما صمم ساعاته على نظم مسننات متـشابكة وناقلـة للقدرة التَّدْوِيرية فسبق أوروبا بأربعة قرون في هذا المجال أيضا[5].

---

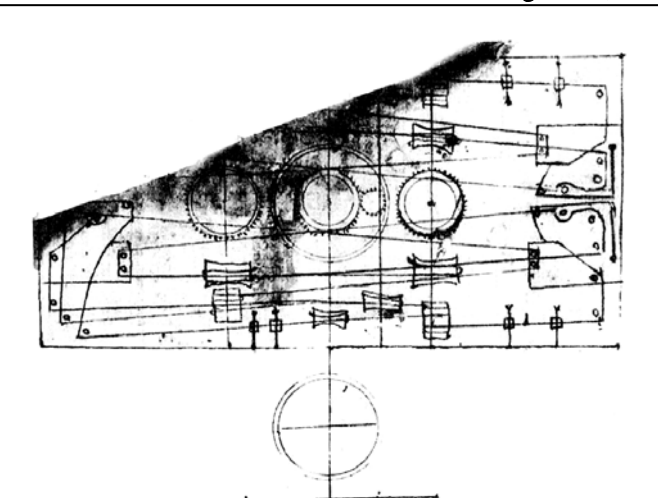
[1] سعد عبد الله البشري، المرجع السابق، ص 272.

[2] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1302

[3] مصطفى لبيب عبد الغني، المرجع السابق، ص 329.

[4] خوان فيرنيه، العلوم الفيزياوية والطبيعية والتقنية في الأندلس، المرجع الـسابق ص 1302.

[5] نفسه، ص 1302 .



شكل : 14 هذا الرسم هو لمسلم أندلسي بارع في صناعة الساعات الزمنية ويظهر صفحة من مخطوطة ابن خلف المرادي الأندلسي، مكتبة لورانسيانا بفلورانسا. ويظهر آلية ذاتية الحركة[1] لاحظ المُسَنَّنَات والحلقات التَّدْوِيرية والمُسَنَّنَات البارزة

وصمم المرادي **31** شكلاً وجهازا، من الساعات الجديدة التي لا سابق لها، إذ أن أغلبها يتضمن أفكاراً جديدة، ومن بينها نجد 19 آلة تمثل ساعات مائية وكذلك ساعات زئبقية، وكلها تحتوي على تماثيل آلية ودواليب تحريكية تمكنها من التحرك على فترات زمنية محددة وبصورة مضبوطة مسبقا، وتشير إلى مرور الساعات الزمنية.

[1] محمد هشام النعسان، المرجع السابق .

و قد صنف المرادي **5** أنواع من الساعات نذكر منها:

- آلة الساعة المائية ذات الغزلان
- الآلة الأولى (العرض المسرحي):
- الآلة الثانية (الفارسان)[1]

وهذا غيض من فيض مما في كتابه القيم، بحيث أنه استخدم مصطلحات جديدة لم يسبقه إليها أحد ما يؤكد بشكل قاطع اختراعاته الأصلية الأصيلة[2]، وهذا معناه أنه لم ينقل ممن سبقه من ابن فرناس بن الصلت ولا الزُّرْقَالي بل كانت له بصمة واضحة وتفكيرا إبداعيا وابتكاريا بدون سابق.

ولا جدل فانه مخترع بارع جدا بل لعله الأفضل على الإطلاق، وقد أشار الدكتور مصطفى لبيب عبد الغني بأن الجزري(ت607هـ) وصف عشر أنواع من الساعات ووصفه بأنه الأهم في كتب الساعات حتى عصر النهضة الأوروبية بينما ألاحظ أن المرادي ألف حول 31 جهازا في مخطوط دقيق محدد بالساعات، وهذا يؤكد القول بأن المرادي أهم منه رغم كونه أسبق زمنا وأحسن اختراعا وإبداعا.

وفي الحقيقة ورغم أهمية مخطوط المرادي الحديث الاكتشاف فهو قد يطرح من التساؤلات الكثير الكثير وذلك في مصطلحاته وآرائه وإرثه الحضاري وأقصد إمكانية وجود ساعات

---

[1] نفسه.

[2] خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1302 .

صنعها أو مخطوطات تتحدث عن مآثره الحضارية، ثم هل هنالك مخطوطات أخرى مخبأة أو منسية عنه أو عن علماء آخرين، فمثلا: ابن الصفار عرفنا أنه صنع ساعات شمسية بفضل ترجمات لاتينية قديمة ولعل الوقت يأتي ليخبرنا يوما بوجود مخطوطات قيمة أخرى باقية من المحرقة الكبيرة التي تعرض لها الأندلس بعد السقوط مثل ما حدث مع خلف المرادي .

حاولت مختلف الحضارات ومنذ القدم قياس الزمن، وكذا فعل العرب في العصور القديمة، فلما جاء الإسلام وفرضت شرائعه صار الأمر ملحا وضروريا وحتميا من أجل العبادات وإقامة الشعائر أساسا، فابتكرت لذلك مختلف المزاول والساعات، وبرع الأندلسيون في هذه الصناعة بشكل مميز بصناعتهم مختلف الساعات الظلية والرملية والميكانيكية المعقدة، وكان المساهمة الأندلسية بما ابتكرت واخترعت وطورت من هذه الأجهزة وكالعادة مساهمة راقية ومتميزة.

خاتمة

في نهاية هذا العمل الذي حاولت من خلاله تضمين خلاصة للملاحظات والاستنتاجات التي توصلت إليها، وذلك بالتعريف بعلم الفلك ودواعي الاهتمام به ورصدت فيه كما مهما من أنبغ علمائه في العهد الأموي بعهديه الإمارة والخلافة وكذا في عصر ملوك الطوائف، وهذا ضمن إطار تقومي شامل لعلماء الفلك بالأندلس، وتقييمي الإسهامات الفلكية للأندلسيين، فأبرزت إسهاماتهم في هذا المجال وذلك بتتبع أهم مصنفاتهم وكتبهم في مختلف المجالات الشرعية والأدبية وغيرها مع التركيز على كتب علم الفلك والأزياج .

كما أوليت عناية خاصة بآلاتهم الفلكية التي اعتمدوها في أرصادهم، محاولا من خلال ذلك إظهار أبرز الآثار الأندلسية وأهم البصمات العلمية المضافة لها وقد خرجت بنتائج طيبة فاقت أحيانا بالبحث والتمحيص والمقارنة والتحليل ما كنت أنتظره.

فلقد اتضح لي صحة الكثير من الأمور الهامة، كما برهنت على أمور أخرى والتي أراها في غاية الأهمية، ووصلت إلى نتائج تأريخية دقيقة جدا حتى أنني ترددت من أن أذكرها في بعض الأحيان، إلا أنني سردت بعضها بعد تمحيصها وإظهار الدليل والبرهان، ويبرز ذلك خاصة في باب الأجهزة الفلكية الأندلسية

التي هي نقطة بارزة وهامة، وتمثل نجاحا مميزا في تاريخ الحضارة الإسلامية بالأندلس.

وأبدأ مع العوامل فقد ساهمت في تطور علم الفلك بالأندلس عوامل سياسية واجتماعية وفكرية شتى بفضل الجذور الحضارية والدينية والثقافية المشرقية.

كما تآزرت مختلف العلوم الرياضيات وحساب المثلثات وعلم الحيل في سبيل نهضة علم الفلك.

كان الإسلام أكبر دافع لتطوير علم الفلك لحاجة لمعرفة أوقات الصلاة وتحديد اتجاه القبلة ونصوص القرآن الكريم للتدبر في خلق الله، فبدأ الأمر بالترجمة لترث الأمم السابقة ثم الأرصاد وتطوير الآلات وذلك بفضل العلوم العديدة التي آزرت علم الفلك كالرياضيات والمثلثات وعلم الحيل.

ومن النتائج التي تحققت منها هي المعارف الكثيرة التي كانت تميز علماء الأندلس وان كانت هذه الخاصية معروفة لدى علماء الحضارة الإسلامية على العموم، إلا أنني هنا طبقتها على فلكيي الأندلس فكانت توافقهم كثيرا حتى أنه قيل في قاضيها الوقشي:

وكان من العلوم بحيث يقضي   له في كل علم بالجميع

وما أذهلني حقا أن شخصا كزرياب المغني، كان من بين اهتماته علوم الفلك.

ومـن أبـرز النتـائج الـتي تحققـت منهـا بالـدليل العـددي والكمي هو أن علم الفلك تطور كثرا عنـد الأندلـسيين في العهـد الأموي الطويل، وازدهر في عـصر ملـوك الطوائـف بـالرغم مـن قـصر مـدة عـصر الطوائـف بالمقارنـة مـع العـصر الأمـوي -أي حوالي3 قرون من الوجود الأموي بالمقارنة مع عقدين من الـزمن الطائفي المضطرب- فـان عـدد العلمـاء كـاد أن يكـون مـضاعفا وهي من الخصائص الأندلـسية الفريـدة الـتي تميـز بهـا الأنـدلس وكأن الأزمـة تـصنع الهمـة، فحتـى هـذه العلـوم الـتي بـرع فيهـا الأندلسيون جاءت مـن المـشرق رئـسًا غـير متـأثرة في طريقهـا لا بالحواجز الجغرافية ولا الاختلافات السياسية والعقائدية البينة.

كما بينت بالدليل على أن هناك حـدا فاصـلا بـين الفلـك والتنجيم عند علماء الإسلام، فرغم أن وسائل الرصد والأجهـزة المستخدمة في هذين المجالين تستعمل من لدن الطـرفين، ورغـم أن الطرفـان(الفلكـيين والمـنجمين) يتوصـلون في النهايـة إلى النتـائج نفسها إلا أن الفلك تميز بالدقة العلمية ووصف الظـواهر الكونيـة بينما راح التنجيم يحلل الأمـور ويؤولهـا تـأويلا غيبيـا ومـستقبليا وقد فَصَلَ الكثير من علماء المسلمين في تلك الفـترة بـين الفلـك وبين التنجيم، علـى أنهـم رغـم ذلـك عـدوه علمـا وهـذا حتمـا لاعتماده على طرق علمية بحته.

ولقد صهرت الحضارة الإسلامية بالأندلس جما غفيرا من العلماء من مختلف الأعراق العربية والبربرية الأجنبية واليهودية في قبة واحدة لتطوير العلوم، باعتماد الكفاءة والتبحر في هذا الباب بصرف النظر عن العرق والدين، فكان الفريق الطليطلي مثلا واضحا على ذلك.

ورغم افتقار الأندلس لمراصد متطورة تشبه تلك التي عرفها المشرق الإسلامي، فإن هذا لم يقف حائلا أبدا أمام الرقي الأندلسي اللافت في علوم الفلك وصناعاتها الزَيْجية وكذا الابتكارات التقنية للأجهزة الفلكية، وهي الأعمال التي بقيت بصمتها قوية بارزة في الحضارة الإسلامية والإنسانية، وما جهاز الزَّرْقَالَةُ الأندلسية إلا خير مثال على التقنية الناشئة التي هيمنت لاحقا على ساحة الصناعة الأسطرلابية في بلاد المشرق والمغرب وفي البلاد اللاتينية لقرون كاملة.

لقد تميز الأسطرلاب الأندلسي بتقنية مستحدثة وغير معهودة، ويتبين ذلك في رسم المُقَنْطَرَات بالصفيحة والاستغناء عن العنكبوت، وهذه تقنية أندلسية فريدة، لم يسبقهم إليها غيرهم، وقد تسابق علماء الشرق لصناعته وتحسينه والإضافة إليه في الأندلس وفي أصقاع العالم الإسلامي، ولقد أوردت في الملاحق صورا مفصلة للأجيال الجديدة من للأسطرلاب الكونية التي هي أرقى من القديمة لسبب وجيه جدا وهو استخدامها في كل مكان

عكس الأسطرلابات الأخرى التي تتخصص بخطوط عرض محددة المعالم.

كما وجدت بأن الأجهزة الفلكية الأخرى لم تلاق نفس النجاح المشهود للأسطرلابات كذات الحِلَقْ التي نسيت سريعا مثلما حدث في المشرق وكذلك نفس الأمر لأنواع أخرى من الرباعيات والات تحديد القبلة وغيرها.

كما ساهم علماء الفلك بالأندلس في الصناعة الزَيْجية الحسابية المبنية على القوانين العددية، فقاموا بأعمال طيبة وقدموا جداول دقيقة جدا عن حركات الكواكب والنجوم اعتمادا على الزَيْج الخوارزمي المعتمد بدوره على المدرسة الفلكية الهندية إلا أن علماء الفلك بالأندلس أبدعوا فيه ولم يتقيدوا به تماما إذ أنهم أضافوا له المذهب البطليموسي اليوناني وضمنوه أفكار البتاني الإسلامية، وطبقوه على حسب جغرافية مدنهم ببلاد الأندلس وَجدْوَلُوهُ في جداول وروزنامات بتقويم هجري إسلامي مفصل بعد أن كان يعتمد تقويما فارسيا لأكثر من نصف قرن-وهي من محاسن الأندلس-، فصبغت الأزياج صبغة أندلسية بمَزَيْج حضاري لأمم قديمة وأمة إسلامية مشرقية ولعل أشهر الجداول التي ظهرت، هي الجداول الزَيْجية الطليطلية التي دعيت ألفونسية بعد أن ترجمت إلى اللغات اللاتينية واعتمدت أساسا للتعديل والتقويم حتى عصور متأخرة من النهضة الأوروبية .

لقد تطرقت الأزياج الفكية إلى دراسة مجموعة هامة من المواضيع الكونية الدقيقة والمعقدة، كما اهتمت دراساتهم بأمور علمية فاقت إمكانيات أجهزتهم المبتكرة و المطورة ومثل ذلك حركة الإقبال والإدبار أو الحركة الِإرْتِعَاِشيَّة للأرض وتغير محور دوران الأرض وتغير الفصول عبر الزمن، كما اهتمت أيضا بأمور أخرى كأوقات السنة وفصولها، عدد الشهور وأيامها والمطالع المختلفة للشمس، وقدر ميلها وارتفاعها واختلافها في الظل عند استوائها، وتعاقب الأيام وملاحظة أختلاف فتراته زيادة ونقصانا .

ومن الإسهامات الأندلسية الهامة في مجال علم الفلك هو حساب الزمن وقياسه فقد صنع الأندلسيون مختلف الساعات الشمسية والمائية والميكانيكية ومن مختلف الأنواع والأحجام فمنها البَلاَطَات الظلية وأنواعها والمنجانات المائية وساعات رملية وغيرها، وهنا أيضا ظهر الإبداع والابتكار الأندلسي راقيا مع خلف المرادي، الذي بز فطاحل علماء المشرق الذين جاؤوا من بعده ولم يأتوا بمثل ما أتى به، ولا شيء يمكن أن يبرز أهمية الإسهام الأندلسي ومكانته ويدلل على فعاليته، وهو أن أقدم ساعة ظلية معروفة، وأقدم مخطوطة في صناعة الساعات أصلهما أندلسي!! هذه الساعة التي وجدت صورة لها تظهر بأن الأمر كان أكثر إشراقا مع الأندلسيين في صناعة الساعات الظلية وتقديم

صورة لساعة متطورة لابن الصفار يدحض قول المؤرخ الإسباني خوليو الذي لم يطلع عليها حتما.

وفي الأخير يمكنني طرح بعض التساؤلات التي تتبادر إلى ذهني (لأنك علمت شيئا وغابت عنك أشياء) التي أراها جديرة بالبحث وهي:

1. علاقة الَأنْوَاءْ بالفلك في الجاهلية والإسلام أمر شيق وطريف وما الصحيح فيه من الخطأ وما تفاصيل تقاطعه بالتنجيم وبالفلك ؟

2. قسم العلماء العلوم الى فروع معقدة كعلم نزول الغيث علم امارات النبوة وعلم قوس قزح ... فهي علوم لحاجة لمن يصنفها ويفسر كنهها

3. رغم العدد الهام من العلماء الا أنه من العجيب أنني لم أصادف نساء فلكيات أو في العلوم الدقيقة في بلاد الأندلس رغم وجود نساء في الأدب و الشعر والعلوم الفقهية وكأن الأمر يحتاج لدراسة.

4. لابد من إماطة اللثام عن المراصد اذ تؤكد المصادر العربية والأجنبية وجود مرصد واحد هو الجيرالدا فهل هنالك مراصد أخرى تأتي في زمن آخر وأين تقع؟؟أو أين كانت موجودة؟ وكيف كانت؟

5. رغم آلاف المراقبات ورغم بعض الأصوات المعارضة التي أطلقها ابن سيناء والبتاني المشرقيان، وعبد الله السرقسطي وابن

الـشاطر الأندلـسيان وغيرهـم فقـد ظـل الكـون حبـيس النظـام البطليموسي لماذا وأين كان الخلل؟

6. تحتاج المزاول الشمسية لدراسة أعمق. كون المراجع أشـارت إلى وجود مخطوط لابن الصفار

7. دراسة حول البوصلة، فهل هي عربية وماذا أضـاف العـرب للصينية وكيف استعملت في البحـار، خاصـة مـع قـضية الإخـوة المغررين.

هذه بعض أهم المواضيع الـتي أراهـا مهمـة للبحـث والتمحـيص ومنهـا مـا حاولـت الإجابـة عنـه إلا أنـني أطـرح التـساؤلات والفرضيات وهذه هي الطبيعة البشرية التي وكلما ازدادت علما ازدادت بالتـالي فـضولا (وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا) [الإسراء/ 85]

والله المستعان وهو ولي السداد والتوفيق

والحمد لله رب العالمين.

المصادر والمراجع

أولا: المخطوطات

1. البخلي (علي بن أحمد) ، المدخل في حركات النجوم. نسخة مصورة من موقع المصطفى من صفحة:

www.4shared.com /file / 47202136 / 394778 .Html

تاريخ التحميل : 06 – 04 – 2009

2. ابن بشر الإسرائيلي ، في المسائل النجومية

html /- F4cebc61 /6478055 /get /com.4shared.www

تاريخ التحميل : 06 – 04 – 2009

3. عبد الحليم القصري سليم زادة ، بهجة الألباب في علم الأسطرلاب،

pff. gap php life = m00370 / depot 3 /info arabic.al mostafain.www

تاريخ التحميل : 06 – 04 – 2009

ثانيا: المصادر المطبوعة

القرآن الكريم.

1. ابن الأبّار (أبو عبد الله محمد بن أبي بكر القضاعي) ، (ت 658هـ/ 1091م)، التكملة لكتاب الصلة، تحقيق: الفريد بل ،وابن أبي شنب ، طبع بالمطبعة الشرقية للأخوين بونطانا، الجزائر 1337هـ/ 1919م.

2. إخوان الصفا ، رسائل إخوان الصفا وخلان الوفا ، موفم للنشر الجزائر 1992.

3. ابن أبي أصيبعة ،(ت 668هـ/ 1269م)،(موفق الدين أبي العباس أحمد بن القاسم بن خليفة بن يونس السعدي الخزرجي)، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، تحقيق: نزار رضا، منشورات دار مكتبة الحياة، بيروت، 1965م.

4. البتاني، (أبو عبد الله بن محمد بن سنان بـن جـابر) (ت317هــ) تـح: كارلو نـالينو، الـزيج الـصابئ ، تـر: كـارلو ألفونـسو نيللنـو ،a pud U: 1899 Prostal Heoplium م .

5. البيروني (أبو الريحان محمد بن أحمد) (ت440هــ/ 1048م) ، التفهـيم لصناعة التنجيم، تحقيق : علـي حـسن موسى، نيـوي للدراسـات والنـشر والتوزيع، سورية دمشق، دار الكتاب العربي، دمشق، 2003م.

6. الثعالبي (أبو منصور عبـد الملـك بـن محمـد بـن محمـد بـن إسماعيـل) (ت429هـ/ 1038م) ، يتيمة الدهر في محاسن أهل العصر، تحقيـق: محمـد محي الـدين عبـد الحميـد، الطبعـة الثانيـة، 1393هــ/ 1973م، دار الفكـر بيروت، المجلد 1 ،الجزء2.

7. أبو الحسن علي ابن عبد الرحمان بن أحمد لب يونس بن عبد الأعلى بن موسى بن ميسرة بن حفص بن حيان، الزيح الكبير الحـاكمي، تـح: Cen CAUSSIN، مطبعة الجمهورية باريس ، 1804م .

8. الحسيني (محب الـدين أبـو الفـيض الـسيد مرتـضى الوسـطي الزَّبيـدي الحنفـي) (1178هــ) ، تـاج العـروس مـن جـواهر القـاموس، الجـزء 3 1306هـ .

9. الحمــوي (شــهاب الــدين أبــي عبــد الله يــاقوت بــن عبــد الله) (ت626هــ/ 1228م) ، معجـم البلـدان ، تحقيـق محمـد الأمـين الخـانجي 1323هـ/ 1906م، الجزء1.

10. الحميدي (أبو محمد بن أبي نصر فتوح بن عبد الله الأزدي الأندلسي) (ت 488هـ)، جذوة المقتبس في ذكر ولاة الأنـدلس، تحقيـق: روحيـة عبـد الرحمان الـسويفي، منـشورات محمـد علـي بيـضون ، دار الكتـب العلميـة، بيروت، 1417هـ/ 1997م.

11. الحميري (أبو عبد الله محمد بن عبد الله بن عبد المنعم)، (ت900هـ/ 1495م) ، الروض المعطار في خبر الأقطار، تحقيق: إحسان عباس، الطبعة2، مؤسسة ناصر للثقافة، بيروت، 1980م .
12. ابن الخطيب (لسان الدين) (ت 766هـ/ 1339م)، الإحاطة في أخبار غرناطة ، تحقيق إحسان عباس، الطبعة 2، مكتبة الخانجي القاهرة 1339هـ/ 1973م المجلد1 ، الجزء1.
13. الخوارزمي جمال الدين أبي بكر، كتاب مفيد العلوم ومبيد الهموم طبعة دمشق، 1323هـ/ 1906م.
14. الدميري (كمال الدين)، (ت742/ 808 هـ)، حياة الحيوان الكبرى طبع بمصر.
15. الذهبي (شمس الدين أبو عبد الله)، (ت748هـ/ 1347م)، تذكرة الحفاظ من الطبقة الحادية عشر إلى الطبقة الرابعة عشر، مراجعة عبد الرحمان بن يحي المعلمي ، دار إحياء التراث العربي ، بيروت، الطبعة 4 1376هـ/ 1956م الجزء3-4.
16. الشنتريني (أبو الحسن علي بن بسام)، (ت 586هـ/ 1190م) الذخيرة في محاسن أهل الجزيرة, تحقيق: إحسان عباس، دار الثقافة للنشر والطباعة بيروت 1399هـ/ 1979م ، الجزء 2.
17. الصفدي (صلاح الدين بن خليل بن أيبك)، (ت 764هـ/ 1362م) الوافي بالوفيات، تحقيق: رمضان عبد التواب، مكتبة الخانجي، القاهرة 1407هـ/ 1987م .
18. الضبي (أحمد بن يحي بن أحمد بن عميرة)، (ت 599هـ/ 1202م) بغية الملتمس في تاريخ رجال أهل الأندلس، تحقيق : إبراهيم الأبياري ، دار الكتاب العربي، بيروت ، 1967 .

19. ابن العبري، (الفرج غريغوريوس بن أهارون الملطـي)،(ت في حـدود سنة 1266هـ) ، تاريخ مختصر الدول ،تحقيق : سلام المنصور ، محمـد علـي بيضون دار الكتب العلمية ، بيروت ،1418هـ/ 1997م.
20. الفارابي أبو نصر ، (نحو350هــ/ 961م)، إحـصاء العلـوم، تقـديم: علي بوملحم، دار ومكتبة الهلال ، بيروت ، لبنان، 1996 .
21. ابن الفرضي (أبو الوليـد عبـد الله بـن محمـد بـن يوسـف بـن نـصير الأزدي)، (ت 403هـ/ 1012م)، تاريخ علماء الأنـدلس، تـاريخ العلمـاء والرواة للعلم بالأندلس، تحقيق: روحية عبد الرحمان السويفي ، منـشورات محمد علي بيضون ، دار الكتب العلمية بيروت لبنان 1417هـ/ 1997م.
22. الفيروزأبادي (محمد بن يعقوب)، (ت830هـ/ 1428م)، البلغة فـى تراجم أئمـة النحـو واللغـة تحقيـق: محمـد المـصري، جمعيـة إحيـاء الـتراث الإسلامي، الكويت، 1407هـ .
23. الفيومي (أحمد بـن محمـد بـن علـي المقـري)، (ت771هــ/ 1369م) المصباح المنير في غريب الشرح الكبير، د د ن ، 1322هـ، الجزء1.
24. القزويني (أبو عبد الله محمد بن يزيد) (ت 273هـ/ 886م)، سنن ابن ماجة، تحقيق: بشار عواد معروف، دار الجيل ،1418هـ/ 1998م.
25. القزويني (زكرياء بن محمـد بـن محمـود)، (ت 682هــ)، آثـار الـبلاد وأخبار العباد، تحقيق: فرديناند وستنفلد،1848م .
26. القفطي (جمال الدين أبي الحسين علي بـن القاضـي الأشـراف)، (ت 646هـ/ 1248م) ، أخبار العلمـاء بأخبـار الحكمـاء ،تحقيـق: محمـد أمـين الخانجي الكتبي، مطبعة السعادة ، مصر ، 1326.
27. الكتبي (محمـد بـن شـاكر)، (ت764هــ/ 1362م)،فـوات الوفيـات تحقيق: إحسان عباس، دار صادر، بيروت 1973م.
28. المـسعودي (أبـو الحـسن علـي بـن الحـسين بـن علـي)، (ت 346هـ/ 957م) ، التنبيه والإشراف ، طبع في بريل ، ليدن ، 1893م.

29. المقري التلمساني أحمد بن محمد (ت 758هـ/ 1357م)، نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب ، تحقيق: إحسان عباس، دار صادر، بيروت 1997م ،الجزء 4.
30. المقريزي (تقي الدين أحمد بن علي)، (ت 845هـ/ 1441م)، المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار المعروف بالخطط المقريزية، تحقيق: محمد زينهم ومديحة الشرقاوي، مكتبة مدبولي، القاهرة، 1998.
31. ابن النديم محمد بن إسحاق أبو الفرج (ت235هـ/ 849م) الفهرست، دار المعارف للطباعة والنشر سوسة تونس، د ت.
32. النويري (شهاب الدين بن أحمد بن عبد الوهاب)، (733هـ سنة/ 1331م)، نهاية الأرب في فنون الأدب، تحقيق: سعيد عاشور، مطابع كوستاتسوماس وشركائه، القاهرة، ووزارة الثقافة والإرشاد القومي المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والطباعة والنشر، القاهرة 1401هـ/ 1980م.
33. ابن بشكوال (خلف بن عبد الملك بن مسعود)، (ت578هـ/ 1182م)، الصلة، تحقيق: إبراهيم الأبياري، دار الكتاب المصري، ودار الكتاب اللبناني، 1410هـ/ 1989م.
34. ابن حيان القرطبي ،(ت 469هـ/ 1076م)، المقتبس من أنباء أهل الأندلس ، تحقيق: محمود علي مكي، المجلس الإسلامي الأعلى لجنة إحياء التراث الإسلامي (وزارة الأوقاف)، القاهرة ، 1415هـ/ 1994م .
35. ابن خلدون عبد الرحمان ، (ت808هـ/ 1406)، المقدمة ، ضبط الأستاذ شحاته، مراجعة، سهيل زكار، دار الفكر للطباعة والنشر بيروت،1421/ 2001م.

36. ابن خلكان (أبو العباس شمس الدين أحمد بـن محمـد بـن أبـي بكـر) (ت681هـ/ 1282م)، وفيات الأعيان وأنباء الزمـان، تحقيـق: محمـد عبـد الرحمان المرعشي، دار إحياء الـتراث العربـي، بـيروت،1417هــ/ 1997م الجزء3.

37. خليفة بن خياط (أبو عمرو بن أبي هبيرة الليثي العـصفري) (ت240 هـ/ 854م) تاريخ خليفة، تحقيق: سهيل زكار، دار الفكـر للطباعـة والنـشر والتوزيع، بيروت، 1993م/ 1414 هـ .

38. ابــن ســعيد المغربــي(أبــو الحــسن علــي بــن موســى)، (ت 685هـ/ 1286م)، كتاب الجغرافيـا، تحقيـق: إسماعيـل العربـي، الطبعـة2 ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر 1982.

39. بن صاعد(أبو القاسم صاعد بن أحمد)، (ت 250هـ/ 864م) طبقات الأمم، تحقيق: حسين مؤنس، دار المعارف القاهرة، مصر، 1998.

40. أبو عبـد الله (بـن عبـد الملـك الأنـصاري محمـد بـن محمـد الأوسـي المراكـشي)، (ت703هــ/ 1303م)، الـسفر الخـامس مـن كتـاب الـذيل والتكملة لكتابي الموصـول والـصلة، تحقيـق: إحـسان عبـاس، دار الثقافـة بيروت، 1965.

41. عبد الواحـد المراكـشي المراكـشي (محـي الـدين أبـي محمـد بـن علـي التميمي)، (ت647هـ/ 1239م)، المعجب في تلخيص أخبار المغرب، محمد سعيد العريـان، المجلـس الأعلـى للـشؤون الإسـلامية بالجمهوريـة العربيـة المتحدة، د ت.

42. ابن عبد ربه (أبو عامر أحمد بن محمد الأندلـسي)، (ت 328/ 993م) العقد الفريد، شرح أحمـد أمـين وآخـرون، الطبعـة 2، دار الكتـاب العربـي بيروت، 1372هـ/ 1952 ، المجلد 3.

43. ابن فرحون (إبراهيم بن نور الدين)، (ت797هـ/ 1394م) ،الديباج المذهب في معرفة أعيان المذهب ،تحقيق: مؤمون بن محي الدين الجنان، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، 1996.

ثالثا: المراجع

أ- المراجع العربية:

1. أحمد عبد الرزاق أحمد ، الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى العلوم العقلية دار الفكر العربي، القاهرة ،1411هـ/ 1991م.

2. أحمد عبد الباقي، معالم الحضارة العربية في القرن الثالث الهجري، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت، 1991 .

3. آدم ميتز، الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجري أو عصر النهضة في الإسلام، ترجمة: محمد عبد الهادي، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر 1377هـ/ 1957م .

4. أنخل جنثالث بالنثيا ، تاريخ الفكر الأندلسي، تر: حسين مؤنس، مكتبة الثقافة الدينية د ت.

5. البابانى إسماعيل باشا بن محمد أمين بن مير سليم ، إيضاح المكنون في الذيل على كشف الظنون ، دار إحياء التراث العربي، بيروت لبنان 1955م

6. البغدادي إسماعيل باشا، هدية العارفين وأسماء المؤلفين والمصنفين دار إحياء التراث العربي ، بيروت ،1951م .

7. الجيوسي سلمى ، الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس، تحقيق: سلمى الجيوسي، بيروت 1989 ،الجزء 2 .

8. الدفاع علي عبد الله، أثر علماء العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك، مؤسسة الرسالة, الدار السعودية للنشر.

9. الزركلي خير الدين ، الأعلام قاموس لأشه تراجم الرجال والنساء من العرب والمستعربين والمستشرقين، الطبعة4، دار العلم للملايين، بيروت، 1986 .

10. القنوجي صديق بن حسن ، أبجد العلوم الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم، تحقيق: عبد الجبار زكار، دار الكتب العلمية بيروت،1978، ج**2**.

11. الهاشمي عبد المنعم ، موسوعة العلماء والعباقرة المسلمين، دار مكتبة الهلال، بيروت، دار البحار، 2008 م/ 1429هـ .

12. جواد علي ، المفصل في تاريخ العرب قبل الإسلام، الطبعة، دار العلم للملاين، بيروت ، مكتبة النهضة ، بغداد، 1980م ، الجزء 3.

13. جودة هلال ، محمد محمود صبح، قرطبة في التاريخ الإسلامي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1986م.

14. جورجي زيدان ، تاريخ التمدن الإسلامي ، تح حسين مؤنس ، دار الهلال، 1973، الجزء3 .

15. حاجي خليفة مصطفي بن عبد الله القسطنطيني الشهير بالملا كاتب الجلبي، كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع 1017/ 1067هـ ، الجزء 2.

16. حبش محمد ، المسلمون وعلوم الحضارة ، مطبعة الصباح دمشق1412هـ/ 1992م .

17. حسن إبراهيم حسن ، تاريخ الإسلام الديني والثقافي والاجتماعي الطبعة 14 ، دار الجيل، بيروت، ومكتبة النهضة المصرية، القاهرة ،1416هـ/ 1996م .

18. حنا خوري، تاريخ الأدب العربي، المكتبة البوليسية ، الطبعة 10 بيروت ، 1980.

19. دوزي، ملوك الطوائف نظرات في تاريخ الإسلام، ترجمة: كامل كيلاني، عيسى ألباني الحلبي وشركائه القاهرة، مصر، 1351هـ/ 1933م.

20. ديورانت ول ، قصة الحضارة (عصر الإيمان) ، ترجمة: محمد بدران الإدارة الثقافية في جامعة الدول العربية القاهرة، 1965، ج 13-14(الجزء الثاني عشر من المجلد الرابع عشر).
21. ستانود كب ، المسلمون في تاريخ الحضارة، ترجمة: محمد فتحي عثمان، الدار السعودية للنشر والتوزيع، 1402هـ/ 1982.
22. سركيس اليان ، معجم المطبوعات، مركز الثقافة الدينية القاهرة مصر، د ت ، مصر، الجزء1 .
23. طوقان قدري حافظ ، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك دار الشروق، بيروت، دار الشروق ،القاهرة ، د ت، مصر .
24. طوقان قدري حافظ ، علماء العرب وما أعطوه للحضارة، الفاخرية الرياض، دار الكتاب العربي، د س ن ، بيروت.
25. عباس إحسان ، العرب في صقلية، دار الثقافة ، بيروت ، 1975.
26. عباس محمود العقاد ، أثر العرب في الحضارة الأوروبية، دار نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، 2002م.
27. عبد العزيز سالم ، بحوث إسلامية في التاريخ والحضارة، القسم2، دار الغرب الإسلامي د ت .
28. عرابي سمير، علوم الفلك والرياضيات والجغرافيا عند علماء العرب المسلمين، دار الكتاب الحديث، 1419هـ/ 1999م.
29. عطية أحمد عبد الحليم ، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، دار الفجالة ،مصر، 1991م .
30. عكاوي رحاب خضر، موسوعة عباقرة الإسلام في الطب والجغرافية والتاريخ والفلسفة ، دار الفكر العربي بيروت، 1993، الجزء 2.
31. عماد عبد العزيز مجاهد ، أطلس النجوم، مراجعة: بول كونيتش المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1997.

32. عيدروس محمد حسن ،ابن ماجد الفلاح الفلكي، دار المتنبي للطباعة والنشر، أبو ظبي 1992.

33. عينان محمد عبد الله، الآثار الإسلامية الباقية في البرتغال وإسبانيا الطبعة2، مطبعة الخانجي، القاهرة،1417هـ/ 1997م .

34. عينان محمد عبد الله ، دولة الإسلام في الأندلس، العصر الثاني، دول الطوائف منذ قيامها حتى المرابطي، ط4، مكتبة الخانجي القاهرة،1417هـ/ 1997م.

35. فرشوخ محمد أمين، موسوعة عباقرة الإسلام في الفلك والعلوم البحرية وعلم النبات وعلم الميكانيك، دار الفكر العربي، بيروت، 1995 الجزء5.

36. فروخ عمر، الحضارة الإنسانية وقسط العرب فيها، الطبعة2، دار لبنان للطباعة والنشر، بيروت، 1400هـ/ 1980م .

37. فيليب حتي ، العرب تاريخ موجز، الطبعة 6، دار العلم للملايين بيروت ،1991.

38. قصي الحسين ، موسوعة الحضارة العربية الإسلامية العصر الأندلسي، دار البحار، بيروت ، 2005 .

39. قلاتي عبد القادر ، الدولة الإسلامية في الأندلس من الميلاد إلى السقوط ، دار وحي القلم، دمشق، ودار الأصالة، بئر توتة الجزائر،1427/ 2006.

40. القنوجي (صديق بن حسن)، (ت1307هـ)، أبجد العلوم الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم، تحقيق: عبد الجبار زكار، دار الكتب العلمية بيروت، 1978م.

41. كارل بروكلمان ، تاريخ الأدب العربي، ترجمة:عبد الحليم النجار،الطبعة5، دار المعارف، القاهرة

42. كارل بروكلمان ، تاريخ الشعوب الإسلامية، الطبعة5، ترجمة: نبيه أمين فارس , منير البعلبكي، دار العلم للملاين، بيروت، 1968م .
43. كحالة عمر رضا ، معجم المؤلفين تراجم مصنفي الكتب العربية الجزء 6 ، مكتبة المثنى، بيروت، ودار إحياء التراث العربي بيروت،1957م.
44. كراتشكوفسكي أغناطيوس يوليانوفيتش، تاريخ الأدب الجغرافي العربي، ترجمة: صلاح الدين عثمان هشام، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة ، 1957م، الجزء1.
45. كرد علي، غابر الأندلس وحاضرها، المطبعة الرحمانية بمصر،1341هـ / 1923م .
46. كليفورد.ا.بوزروث، كتاب الأسرات الحاكمة بالأندلس، مراجعة: سليمان إبراهيم العسكري ، الطبعة 2، مؤسسة الشارع العربي ، عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية ، ج ع م، 1995 .
47. مؤنس حسين ، أطلس تاريخ الإسلام، الزهراء للإعلام العربي مصر، 1407/ 1989.
48. مؤنس حسين ، معالم تاريخ المغرب والأندلس، مؤسسة المعارف للطباعة والنشر ، بيروت، ودار ومطابع المستقبل، مصر،1980.
49. محاسنة حسنين محمد، أضواء على تاريخ العلوم عند المسلمين، دار الكتاب الجامعي ، العين ،الإمارات العربية المتحدة، 2000/ 2001 م .
50. مرحبا محمد عبد الرحمان ، المرجع في تاريخ العلوم عند العرب، دار الجيل، بيروت، 1998م .
51. ميموني جمال، قسوم نضال ، قصة الكون من التصورات البدائية إلى الانفجار العظيم ، الطبعة 2، دار المعرفة الجزائر، 2002م.
52. نقشيندي أسامة ناصر ، ظمياء محمد عباس، مخطوطات الفلك والتنجيم في المتحف العراقي، دار الرشيد للنشر، العراق، 1983م .

53. يافوت سالم ، نحن والعلم دراسات في تاريخ علم الفلك بالغرب الإسلامي، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت،1995.

54. يحي شامي ، علم الفلك صفحات من التراث العلمي العربي الإسلامي، دار الفكر العربي، بيروت، 1997م.

55. م. م. شريف، دراسات في الحضارة الإسلامية، دار الفكر الإسلامي منابعه وآثاره.

ب) المراجع الأجنبية.

1. A M. Sidillot , Intoroduction au Traite d'Astronomie d'Aboul Hhassan Ali , جامع المبادئ و الغايات, IMPRIMERIE ROYALE, 1833.

2. Henri Jahier , Nourddine Abdelkader , Le Livre de la Génération du Fœtus et le Traitement des femmes enceintes et des Nouveau-nés

3. Le Maquis de Laplage , Presis de l'Histoire de l'Astronomie , Mallet , Bachelier , imprimerie, Ed 2 , Paris , 1863.

4. le Bon Gustave, La Civilisation des Arabes, Fermin-Didot et cie , 1884.

5. Louis Viardo , Histoire des Arabes et des Mores d'Espagne , t2, Pagnerre Edutteur , 1851.

6. King David, In Synchrony wite the Heavens , vol 2 ,Instruments of Mass Calculation , Brill , Leiden ,Boston , 2005.

7. Savage-Smith Emilie, Islamicate Celestial Globes Their History, Construction, and Use, Smithsonian Institution Press M, Washington, D.C.1985.

رابعا: الرسائل الجامعية:

1. حورية شريد ، الآلات الفلكية في العالم الإسلامي من القرن الرابع الى الثامن الهجري الموافق للقرن العاشر إلى الرابع عشر الميلادي ، معهد الآثار جامعة الجزائر / 1992م.

2. محمد الأمين بلغيث ، الحَيَاةُ الفِكْرِيةُ بِالأَنْدَلُسِ في عَصْرِالُمرَابِطِينَ 479هـ / 539هـ / 1085-1144م 1429هـ ،معهد التاريخ ،جامعة الجزائر2008م.

خامسا: المقالات

1. البشري سعد عبد الله << أضواء على علم التقنية عند المسلمين>> المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب و المسلمين ، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، 2008، ص 110.

2. الجابري محمد عابد ، <<المشروع العربي الثقافي الإسلامي قراءة في ظاهرية ابن حزم>>، مجلة المعهد المصري للدراسات الإسلامية ، مجلد 22 /1983 1948م، المعهد المصري للدراسات الإسلامية مدريد، ص 13.

3. حركات إبراهيم ، <<الثقافة وتبليغها بالأندلس في مرحلة النضج والإخصاب (من القرن 4 إلى 6هـ/ 10 إلى 12م) >> مجلة التاريخ العربي الجزء 1 ، ص 3226 .

4. الحلواني أحمد ، <<الحضارة الإسلامية الأندلسية تفاهم حضاري إنساني >> ، ملتقى دولي حول الحضارة الإسلامية بالأندلس في القرن 6هـ/ 12م ، الجزء1 ، منشورات المجلس الإسلامي الأعلى،2008 ، الجزء1 ص 63.

5. حمادة فاروق ، <<النهضة الفقهية في ظلال الدولة الموحدية>> ، مجلة التاريخ العربي ،الجزء1 ، ص 10497.

6. خوليو سامسو ، <<العلـوم الدقيقـة بالأنـدلس>> ، الحـضارة العربيـة الإسلامية بالأندلس ، تح: سلمى الجيوسـي ، بـيروت ، 1989 ، الجـزء،2 ص1321.

7. دومينيك إيرافوا، علماء الأندلس، الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس تحرير: سلمى الجيوسي، بيروت، 1989م، ص 1880.

8. شحلان أحمد ،<<صور من اللقاء العلمي بين المسلمين وأهل الذمـة في الأندلس>> ، مجلة التاريخ العربي ، الجزء1 ، ص 10123 .

9. الشيباني عمر التومي ، <<الحركة العلمية في مجال العلوم الأساسية مـن حيث نشأتها و تطورها وإسهاماتها وأسسها والعوامل التي أثـرت فيهـا>> التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية ، تحقيق: علي مصطفى الأشـهر وآخرين ، الهيأة القومية للبحث العلمي، طرابلس ليبيا،1990م ، ص47 .

10. صابر حلمي عبد المنعم ، <<الوقـت في الإسـلام>>، مكتبـة المـسلم العصرية ، المؤسسة العربية الحديثة للنشر والتوزيع ،القاهرة (ع1985،85) ص 55 .

11. الطبي أمين توفيق ، <<لمحة تاريخية عن نشاط علمـاء العـرب في مجـال العلـوم الرياضـية والفلكيـة في الأنـدلس وصـيقلية(1000-1250م) >> التراث العربي في العلوم الأساسية، ص 534.

12. الطويل توفيـق ، <<في تراثنـا العربـي الإسـلامي>> ، عـالم المعرفـة المجلــس الــوطني للثقافــة و الفنــون والآداب، ع87 ، الكويــت، 1985 ص215.

13. عبد الحليم أنور ، <<الملاحة و علوم البحار عند العـرب >> ، عـالم المعرفة ، ع 13(ينـاير 1979)، المجلـس الـوطني للثقافـة والفنـون والآداب الكويت، ص ص 144-145 .

14. عبد اللطيف محمد الصادق ،<< تعامل العربي مع المعرفة الصوت والصدى الصورة والانعكاس>> مجلة التاريخ العربي ، الجزء1 ص7958.

15. عبد القادر أحمد محمد، <<إسهامات علماء العرب والمسلمين العلمية تؤكد قدرة الأمة العربية على بناء الحضارة العلمية الإنسانية>>، التراث العربي في العلوم الأساسية، ص 129.

16. عوين علي محمد، << العلم التجريبي عند العرب>>، التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية ، بيروت،1991 ، ص 136 .

17. غنيم كارم السيد، <<حول تراثنا العلمي و واجبنا نحو كنوزه>> التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية ، ص 117.

18. القاضي محمد، << طليطلة ومدرسة المترجمين المدرسة الأولى للاستعراب الإسباني>>، مجلة التاريخ العربي ، ج 1 ، ص 10469 .

19. قاهر محمد الشريف، <<قرطبة حاضرة الخلافة الأموية>> الدراسات الإسلامية ، المجلس الإسلامي الأعلى، الجزائر،(ع 9 ،جمادي الأولى1427هـ/ جوان2006) ، ص 70 .

20. المنتاوي إبراهيم بن عبد الفتاح ، <<الفردوس المفقودس>> ، مكتبة المسلم العصرية المؤسسة العربية الحديثة للنشر والتوزيع ،القاهرة، مصر (ع1988،99) ص ص 215-217.

21. مياس بياكروزا، << كتاب العمل بالأسطرلاب>> ، المجلة المصرية بمدريد, العدد 3 ، 1948م ، ص48 .

22. نافعة حسين ، كليفورد بوزورث ،<< تراث الإسلام>> عالم المعرفة تحقيق : فؤاد زكرياء ، ترجمة حسين مؤنس ، إحسان صدقي العمد مراجعة فؤاد زكرياء ،الناشر: يناير 1978م ، الجزء 2 ، ص 215 .

23. النعسان محمد هشام ، <<إسهامات ابن خلف المُرادي الأندلسي في تاريخ العلوم التقنية>> المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب

والمسلمين، المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب و المسلمين جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، 2008م ، إسهامات ابن خلف المُرادي الأندلسي في تاريخ العلوم التقنية. (قرص مغناطيسي).

24. الناجح الصديق المبروك ، مختار محمد الأحرش ، <<أهمية علم الفلك عند العرب والمسلمين>> ، المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب و المسلمين ، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة ، 2008م ص 96.

25. نهلة شهاب أحمد << إمارة العزفيين في سبتة(647-728هـ/ 1239-1327م) >> مجلة التاريخ العربي ، الجزء1 ، ص 869.

سادسا: الموسوعات والمعاجم

1. المجي بوسنينة وآخرون ، أعلام العلماء والأدباء العرب والمسلمين ج16 ، دار الجيل للطباعة والنشر، 1425/ 2004م .

2. أبو عمران الشيخ وآخرين، معجم مشاهير المغربة ، منشورات جامعة الجزائر .

3. القاموس الجديد للطلاب، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، ط7 1991م-1411هـ.

4. مجموعة مؤلفين، قصة وتاريخ الحضارات العربية، ج27-28 ,Creps INT 19981999.

5. مجموعة مؤلفين، الموسوعة الموسوعة العربية الميسرة، مج 2 (ش-ي) محمد شفيق غربال وآخرين, دار الجيل الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، 1416هـ/ 1995م، ص 1691-1692.

6. مج مؤلفين، موسوعة الأعلام والمدن اليمنية، الجزء 2 ، صفا للطباعة والنشر، ط2 2001 .

7. مـج مـؤلفين، المنجـد في اللغـة والأعـلام، ط39، دار المـشرق بـيروت 2002.

سابعا: الأقراص المضغوطة.

1) القرص المغناطيسي **CD- ROM** المكتبة الشاملة.

أ. مجلة التاريخ العربي.

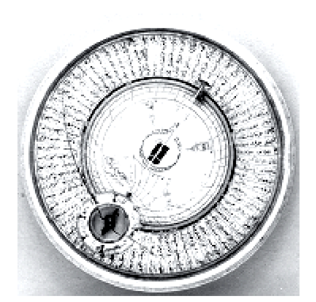
ب. ابن الجوزي: المنتظم.

ج. الخليل بن أحمد: العين.

2) المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين.

الملاحــق

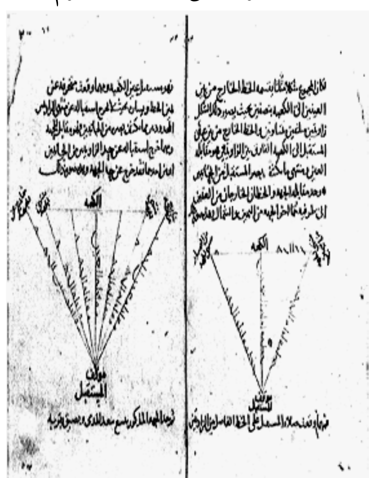
الملحق الأول
وسائل تجديد الاتجاهات من أجل الصلاة أو الأسفار



جهاز لتحديد القبلة من سنة 1600م، ومواقع القبلة مجددة بانتظام في الآلة ولكن الاتجاهات المستعملة غير محسوبة بدقة، هذا الجهاز موجود في المتحف البريطاني بلندن



آلة لتحديد القبلة من إيران نصفها الأول لتجديد القبلة لمكة و الصف الآخر لخط عرض غير محدد. هذه الصورة من متحف لعلوم التاريخ بأكسفورد.



مخطوطة لتحديد القبلة يستخدمها الطلبة في العلوم

النص المصري الشرعي عن القبلة من القرن 12م .

الملحق الثاني
صور الأبراج السماوية من مخطوط البلهان

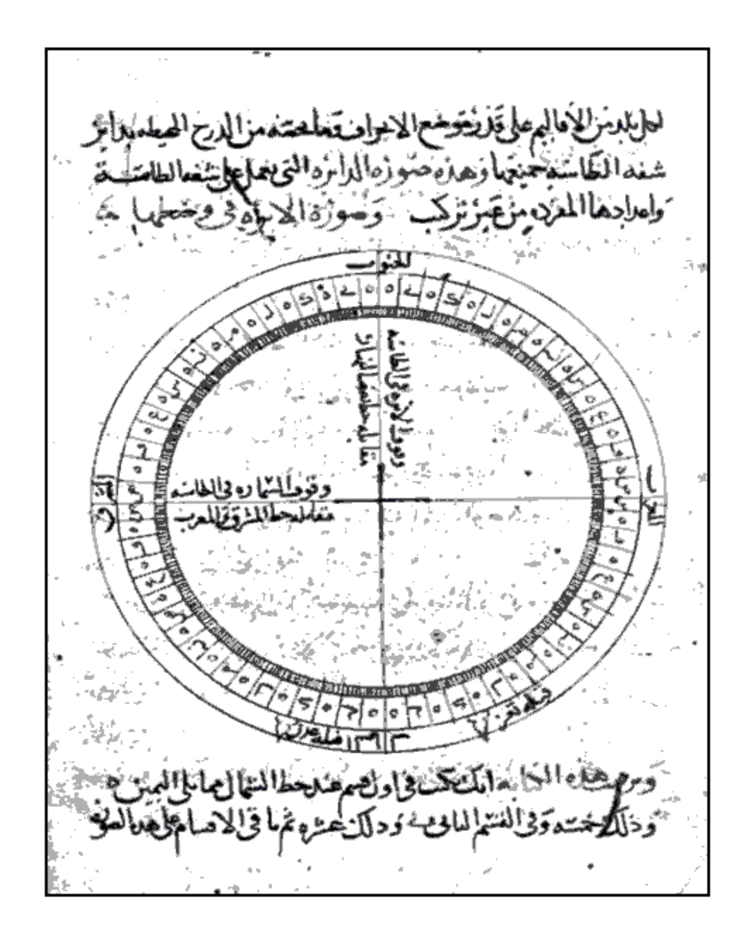


من موقع : WWW.4Shared.com

http://www.4shared.com/file/47542148/74266af8/__online.html?s=1

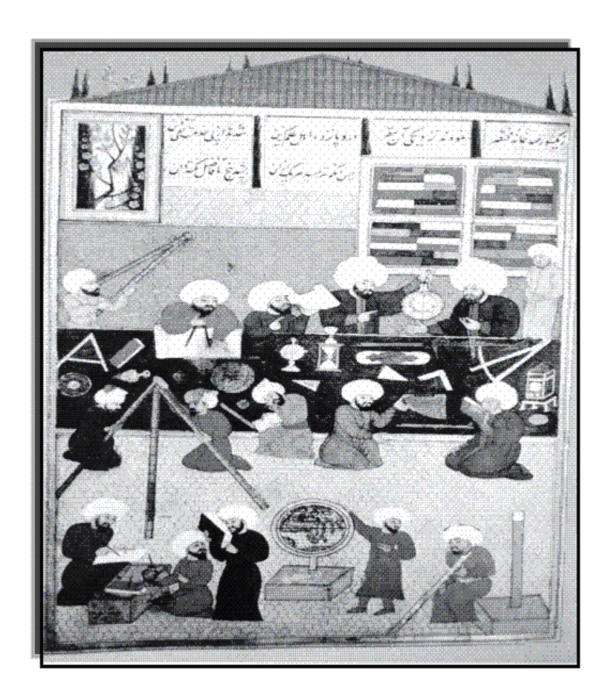
تاريخ التحميل: 2008/06/10

الملحق الثالث
بوصلة إسلامية مشرقية



صحن البوصلة الموصوف و الموضح في رسالة من تأليف الحاكم اليمني الأشرف 1295
معرض القاهرة ، المكتبة المصرية الوطنية
للمزيدمن المعلومات أنظر :
David A. King، Ibid ، vol 2 ،Ibid ، p.95 .

الملحق الرابع
مرصد فلكي

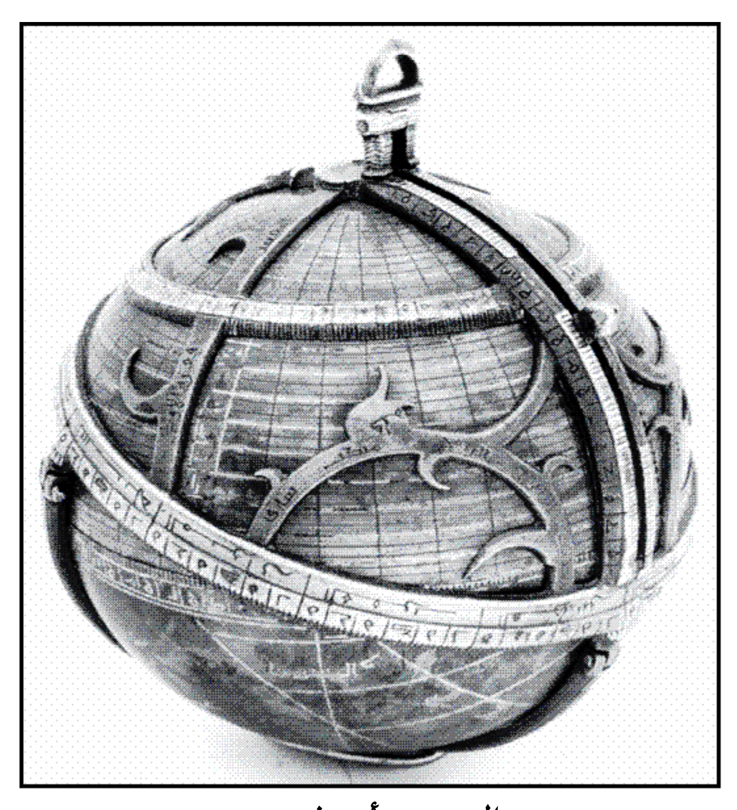


صورة تمثل مرصد تقي الدين لفلكي بأسطنبول في ق 16هـ
وفيه أسطرلاب كبير وآلات أخرى معروفة ، وهناك آلات
مهمة أخرى، وهي اليوم موجودة بمكتبة جامعة ليدن.

الصورة مأخوذة من:

مقال : لعلي محمد عوين، العلم التجريبي عند العرب، المؤتمر التراث العربي في العلوم الأساسية، جامعة الفتح الجماهرية، ص 148.

الملحق الخامس
اسطرلاب كروي

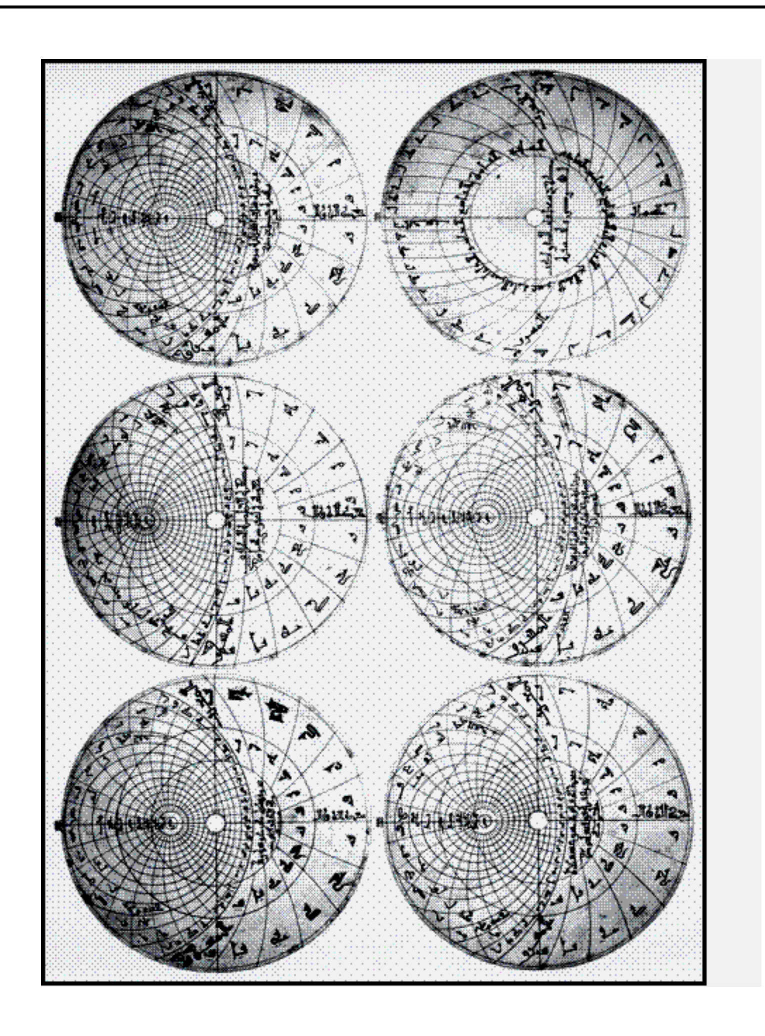


الصورة مأخوذة من:

David King، Ibid، vol 2 ,Instruments of Mass Calculation

أسطرلاب كروي سماوي إسلامي صنع بين مصر وإيران في 885هـ/ 1481م من طرف شخص الذي عرف نفسه ب."Musa" الماسة ولم يستعمل بشكل واسع بدون شك لصعوبته ورغم معرفته في ق 13 فلم يستعمل نهائيا، وهو موجود متحف تاريخ العلوم بأكسفورد

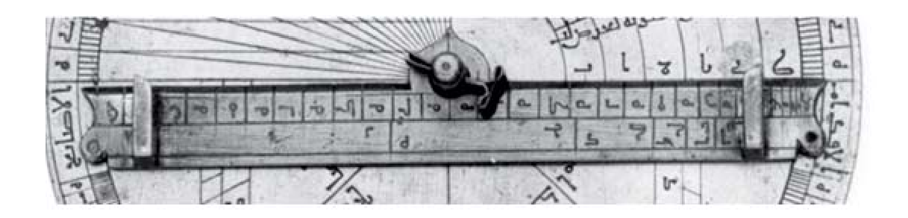
الملحق السادس
أنواع مختلفة من الصفائح الأندلسية

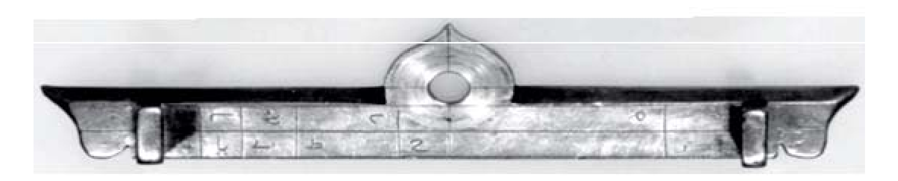


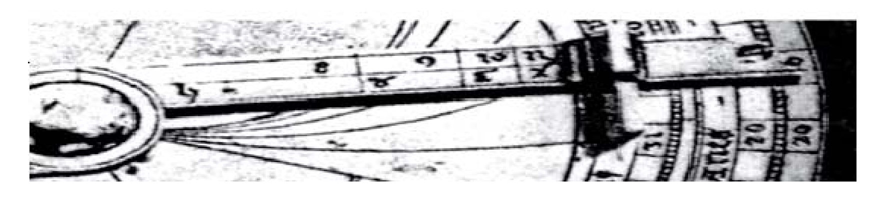
رغم أن فلكيي الأندلس كانوا يملكون صفائح في ق 11 واستخدموا عدة صفائح ، وقد صنعها محمد في تاريخ [82/1081 =] H 474 صنعها لسرقسطة Tortosa و روما ، وهذه الصفائح قد صنعت حتما في إحدى هذه البلدان

الصورة من متحف تاريخ العلوم بأكسفورد ص:937

الملحق السابع
عضاضات مختلفة







3 عضاضات متنوعة

الأولى من أصفهان ، ثم اليمن ، وهي موجودة بباريس في متحف Museo di Storia della Scienza

والأخيرة في متحف نيويورك Jagiellonian Museum

انظر في :

David A. King، Ibid ، Vol 2 ، P 353

الملحـق الثامـن
إسطرلاب الخجندي



الصورة الكاملة للتحفة الأسطرلابية للخجندي

p 16، vol 2 ، Ebid ،David A. King

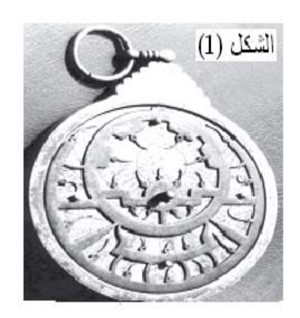
الملحـق التاسـع
الإسطرلاب الكوني لا بن السراج



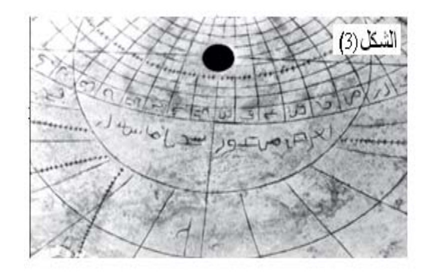
إسطرلاب كوني لابن السراج صنع سنة 728هـ/ 1328م في حلب، وقد تستعمل من ابن خلف، وهي من مخترعات الأندلس في أواخر ق 11م

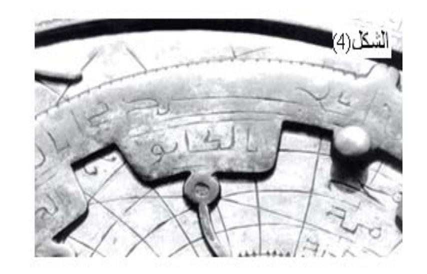
David A. King ، Ibid ، VOL 2 ، P 61

الملحـق العـاشـر
إسطرلاب مـغـربـي









أجزاء الأسطرلاب المغربي

الشكل(1): الأسطرلاب المغربي كاملا ، **الشكل(2)**: الكرسي، **الشكل (3)**:الصفيحة **الشكل (4)** شبكة العنكبوت لاحظ المُسَنَّنَات التي تشير إلى نجمة ما

108، vol 2 ، Ibid ،David A. King

الملحق الحادي عشر
اسطرلاب كوني لاتيني على منوال ابن السراج



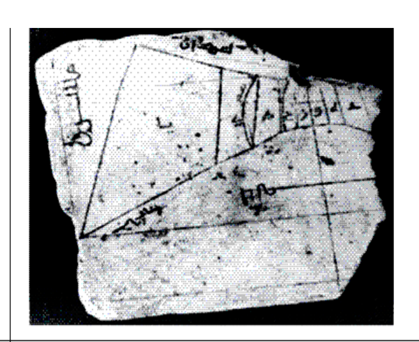
أسطرلاب كوني معروف في عهد إليزابات الأولى معروف باسم الجوهرة الرياضية صمم من طرف **John Blagrave** مصنوع على يد **Charles Whitwell in 1595** بعد تطور دام 700 سنة وصنعت شبكته العنكبوتية على شكل نبات، وهو تطور للأسطرب البسط لابن السراج في ق 9م.

هذه القطعة أخذت إلى فلورنس من طرف السير Robert Dudley in 1606

للمزيد من المعلومات أنظر:

.David A. King, Ibid, vol 2, Ibid, P62

الملحـق الثـانـي عشر
ساعتان شمسيتان أندلسيتان



مزولة شمسية موجودة بمتحف المَرِية

P86

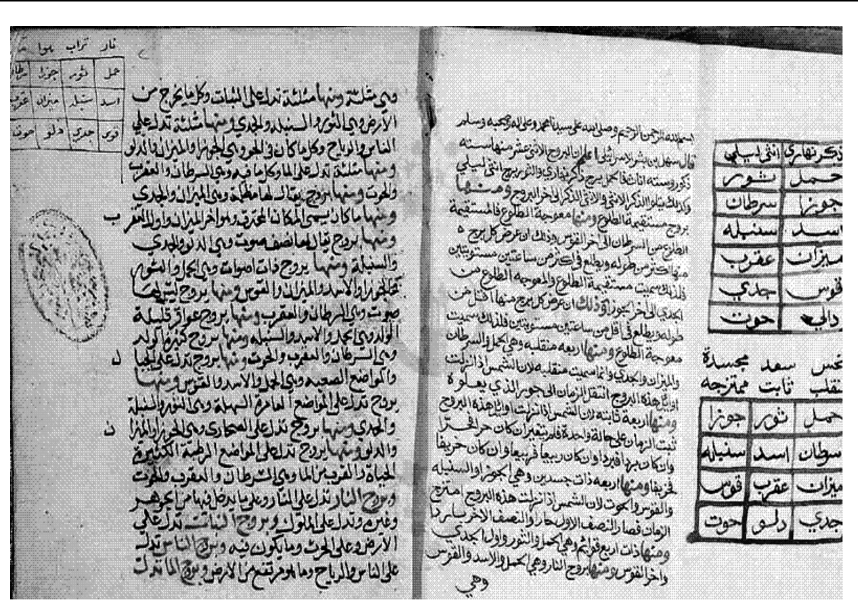


مزولة شمسية أندلسية ، عرفت هذه الساعة في الأندلس والمغرب في ق 14هـ ، موجود في متحف (Granada،Alhambra) بتونس

الصورة مأخوذة من كتاب:

86-87، P P،Ibid، VOL 2،Ibid،David A. King

الملحـق الثالث عشر
مخطوط في المسائل النجومية لابن بشر الإسرائيلي



الورقتان 2 و 3 ظهر و وجه.

الملحق الرابع عشر
مدخل إلى علم النجوم للبلخي

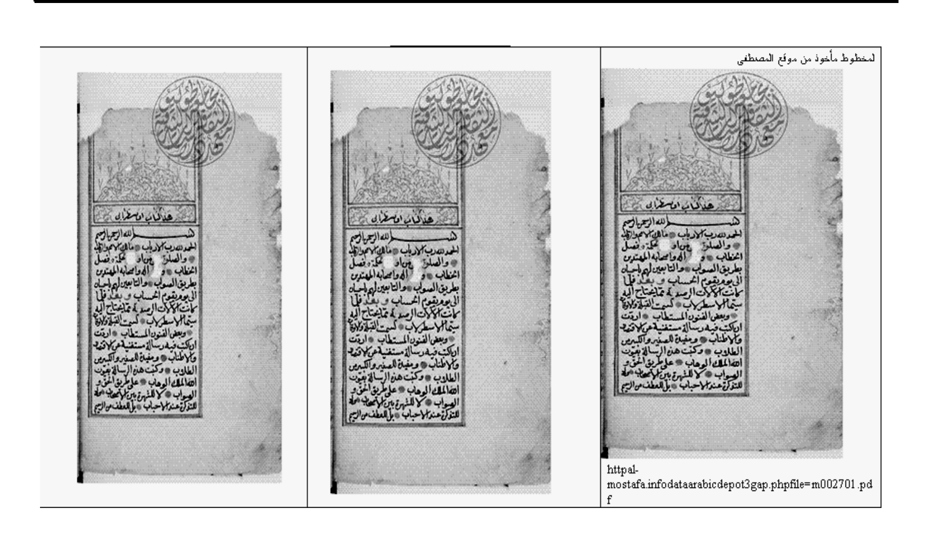
الورقة 36 وجه.(الورقة الأخيرة)

الورقة: 29 وجه.

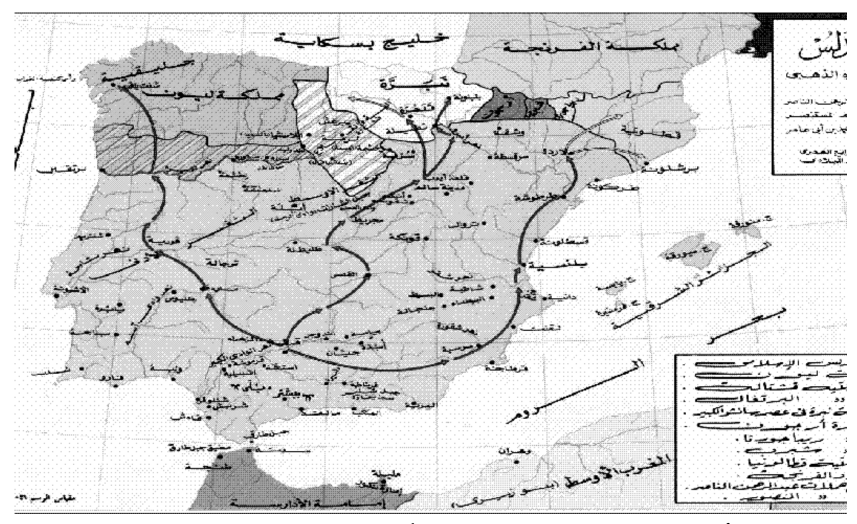
الورقة 11 وجه.

الملحق الخامس عشر
مخطوط بن السمح أبو القاسم الغرناطي حول صنع الأسطرلاب

الملحق السادس عشر
مخطوط الاسطرلاب



الملحق السابع عشر
خريطة الأندلس



الصورة مأخوذة من كتاب: حسين مؤنس، أطلس تاريخ الإسلام ، الزهراء للإعلام العربي، مصر، 1407/ 1989 ، ص 172.

قائمة المحتويات

تمت

بحمد الله وتوفيقه